БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

ВЕСТНИК

Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада

С. С. С. Р.

под редакцией **А. С. БОНДАРЦЕВА**

XIX № 1–2. 1930

MORBI PLANTARUM

SCRIPTA

Sectionis Phytopathologiae Horti Botanici Principalis

redacta a **A. S. BONDARZEW**



ЛЕНИНГРАД
Издание Главного Ботанического Сада СССР
1930

СОДЕРЖАНИЕ № 1—2.

стр.

Микологические заметки.

Новости фитопатологической и микологической литературы.

БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

Вестник Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада

С. С. С. Р.

под редакцией А. С. БОНДАРЦЕВА.

1930 № 1—2. 19-й год.

Б. П. КАРАКУЛИН.

Об опытах по изучению вредоносности болезней растений путем применения искусственных заражений.

Данные опыты были проведены мною вместе с другим сотрудником Отдела Фитопатологии Главного Ботанического Сада А. М. Еремеевой в течение вегетационного периода 1929 г. по поручению ОЗРА НКЗ РСФСР. Они носили ориентировочный характер и имели своей задачей выяснить возможность применения метода искусственных заражений для учета вредоносности различных болезней растений. Предполагалось попытаться определить при помощи этого метода вредоносность ржавчины для пшеницы и фасоли (*Puccinia triticina* и *Uromyces appendiculatus*), церкоспориоза для сахарной свеклы (*Cercospora beticola*) и рябухи (*Bacterium tabacum*) для табака. С этой целью имелось в виду искусственно вызвать у изучаемых растений три степени поражения названными болезнями (слабое, среднее и сильное), по возможности приурочив ту или другую интенсивность заболевания к известной фазе развития растений. Опыт был поставлен на участке Отдела Фитопатологии, т. к. оранжерейные условия во многих отношениях неблагоприятны. Растения при этом выращивались не непосредственно в грунту, а в горшках наполненных однородной садовой землей и вкопанных в грядки.

Для изучения влияния бурой ржавчины на пшеницу, было выращено 120 растений, по 30 экземпляров для каждой из 3-х степеней поражения, которые предполагалось вызвать, и 30 экземпляров контрольных. Остальные растения культивировались в количестве 40 экземпляров каждое, по 30 экземпляров для искусственных заражений и по 10 для контроля. Во избежание возможности

перекрестных заражений, группы растений каждой культуры, предназначенные для заражения на определенную степень и для контроля, были расположены на грядках не подряд, а по нижеследующей схеме, в которой буквы означают названия подопытных растений (П—пшеница, Т—табак, Ф—фасоль, С—свекла), цифры—ту степень поражения их болезнями, каковую предполагалось вызвать.

Схема расположения растений на грядках:

$П_2$	$Ф_1$	$С_0$	$П_0$
$Т_0$	$С_1$	$Т_2$	$Ф_0$
$Ф_3$	$Т_1$	$С_2$	$Т_3$
$П_3$	$С_3$	$Ф_2$	$П_1$

Методика заражения растений грибными болезнями при подобных опытах является еще совершенно не разработанной. В данном случае требуется не только вообще уметь произвести заражение каким-либо паразитом, но необходимо сделать это заражение таким образом, чтобы одновременно вызвать у целой группы подопытных растений поражение одинаковой интенсивности, приурочивая в то же время выявление заболевания к определенной фазе развития питающих растений. В силу этого успех таких опытов связан прежде всего с наличием у экспериментатора своевременно большого количества материала для производства заражения и, кроме того, будет также зависеть и от совершенства самой техники заражения. Для производства одновременного заражения групп подопытных растений, с целью получить у них поражение одинаковой интенсивности, были сконструированы специальные сборные камеры (разм. 185 × 70 × 80 *см*), состоящие, каждая, из пяти деревянных рам обтянутых бязью.

Впервые заражение пшеницы (*lutescens* 062 Саратовск. оп. Ст.) бурой ржавчиной удалось произвести только 12-го июля, когда около 50% растений уже выколосилось. Осуществить заражение в более ранние фазы развития пшеницы не представлялось возможным за отсутствием инфекционного материала. Материалом для этого заражения послужили уредоспоры, которые были получены в оранжерее, путем искусственного заражения пшеницы эцидиоспорами с листьев *Thalictrum*, эцидии на котором также пришлось вызвать искусственным заражением перезимовавшими телейтоспорами *P. triticina*. Кроме того, для заражения был использован материал с Киевской Краевой Оп. Ст., полученный от Г. Е. Спангенберга, хотя этот материал оказался мало пригодным, так как уредоспоры при испытании их на проростание давали лишь небольшой % проросших. Непригодность материала объяснялась тем, что присланные листья с уредоспорами были предварительно засушены гербарным способом. Заражению подверглась пшеница,

предназначенная для наиболее сильного поражения ржавчиной ($П_3$). Растения заражались следующим способом. Сначала они были опрыснуты водой из пульверизатора (с грушей), дающего очень мелкое распыление, вследствие чего капельки с листьев не скатывались и сплошь покрывали их. Затем скальпелем на листья наносились уредоспоры, которые по возможности равномерно распределялись по всей поверхности листа. При этом выяснилось, что такой способ заражения для данных опытов является мало удобным, так как на заражение 30 растений нами, т. е. 2-мя лицами потребовалось 4 часа. Неудобство этого способа сказалось еще в том, что несмотря на исключительно влажный вечер, в который производилось заражение, наносимые на листья капельки воды, за время заражения подсыхали, вследствие чего приходилось неоднократно возобновлять опрыскивание растений водой. После заражения камера над зараженными растениями была плотно закрыта, при чем для создания однородных условий, такие же камеры были поставлены над всеми подопытными группами пшеницы. Бязь на крышках камер смачивалась водой. Капельно-жидкая влага в камерах с зараженными растениями сохранилась с вечера до полудня следующего дня после заражения. Через двое суток (15 июля) камеры были сняты; за время нахождения в камерах зараженные растения по мере надобности увлажнялись водой из пульверизатора.

Второе заражение пшеницы было произведено 19 июля, по получении дополнительного материала для заражения с Киевской Оп. Ст. Присланные листья с уредоспорами на этот раз после сбора не высушивались в гербарии, а просто были пересланы в воздушно сухом состоянии, в связи с чем материал оказался наиболее пригодным, и уредоспоры при испытании довольно хорошо прорастали. Самый способ заражения также был изменен: уредоспоры размешивались в воде и наносились на листья из пульверизатора вместе с водой. Технически такой способ, конечно, оказывается несравненно удобнее чем первый, так как он сохраняет время и, кроме того, позволяет распределять инфекционный материал (споры) на заражаемых растениях гораздо более равномерно. При вторичном заражении пшеницы была заражена не только группа растений $П_3$, но и остальные две группы, предназначенные для заражения, т. е. $П_1$ и $П_2$. Для того, чтобы группа растений $П_2$ заразилась сильнее чем группа $П_1$, в первом случае растения были дважды опрыснуты взвесью спор из пульверизатора, тогда как во втором—только один раз. Заражение, как и в первый раз, было произведено вечером, но так как погода при заражении стояла более сухая, то капельки воды, нанесенные на растения в камерах, уже не смогли удержаться до следующего дня.

В этот день, т. е. 20 июля, были вновь опрыснуты взвесью спор растения группы $П_3$. Таким образом, в итоге растения группы

$П_3$ были заражены всего три раза, разным материалом (см. выше), и в разные сроки (12 июля, 19 июля и 20 июля), тогда как растения групп $П_1$ и $П_2$ заражались всего один раз и однородным материалом, при чем только на растения группы $П_2$ было нанесено большее количество спор.

22 июля, как результат заражения произведенного 12 июля, появились первые подушечки уредоспор на растениях из группы $П_3$. Заразились однако только те растения, материалом для заражения которых послужили уредоспоры, полученные искусственным путем в оранжерее, тогда как первый материал с Киевской Оп. Станции (плохо прораставшие уредоспоры) вовсе не дал результатов.

Цветение пшеницы началось 20 июля, а к 7 августа, когда была отмечена молочная спелость, в небольшом количестве появились уредоспоры на верхних листьях растений в группах $П_1$ и $П_2$. Восковая зрелость пшеницы наступила к 21 августа. Растения были убраны с участка 3 сентября.

В результате произведенных заражений, наиболее сильно пораженной ржавчиной оказалась группа растений $П_3$, однако и здесь, как следует из предыдущего, заболевание удалось выявить впервые только ко времени цветения питающих растений и то в чрезвычайно слабой форме.

Пораженность пшеницы ржавчиной была охарактеризована путем выведения среднего балла для интенсивности поражения листьев каждой из групп подопытных растений, что видно из табл. 1.

Таблица 1.

Группа растений	Количество анализир. листьев	% пораженных листьев	Колич. пораженн. листьев				Средн. балл
			1 балл	2 балла	3 балла	0	
$П_1$	243	74	143	35	2	63	0,9
$П_2$	231	43	95	5	—	131	0,5
$П_3$	275	90	186	56	6	27	1,14

Интенсивность поражения листьев определялась согласно «универсальной шкале» предлагаемой Г. Е. Спангенбергом (Времен. инстр. для наблюдат. пунктов по болезн. полев. культур, стр. 36, Киев, 1929). По этой шкале 1 баллом обозначается поражение, при котором пораженная поверхность листа составляет менее 10%, 2-мя баллами—поражение в пределах 10—25% и 3-мя баллами—поражение в 25% и более. Из таблицы следует, что группа расте-

ний, предназначенная для поражения средней интенсивности ($П_2$), фактически оказалась менее пораженной, чем группа растений ($П_1$), предназначенная для слабого заражения, несмотря на то, что в первом случае было произведено двукратное заражение, а во втором только однократное. Более сильное заражение таким образом, зависело не от количества нанесенных спор, а от каких то иных условий.

Учет урожая пшеницы был произведен сотр. Инст. им. Лесгафта П. С. Энгель. Результаты его сведены во 2 и 3 табл.

Таблица 2.

Средний вес одного растения и его частей в *гр.*

Группа растений	Солько раст. взвешено	Средн. вес 1 растения	Средн. вес его вегет. частей без зер.	Средн. вес частей одного раст.				
				Корни	Стебли	Листья	Влагалища	Колосья
$П_0$	30	6.70	4.48	0.39	2.22	0.53	0.62	2.94
$П_1$	28	7.32	4.87	0.38	2.42	0.57	0.68	3.28
$П_2$	25	6.17	4.27	0.36	2.21	0.47	0.60	2.52
$П_3$	30	6.97	4.66	0.36	2.30	0.48	0.68	3.15

Таблица 3.

Пораженность растений и средний вес зерен в *гр.*

Группа растений	Средн. интенсивность пораж. этих групп	Средн. количество колосьев на 1 растение	Средн. количество зерен в 1 колосе	Средний вес:		
				Зерен с 1 раст.	Зерен из 1 кол.	1.000 зерен
$П_0$	—	2.5	30.1	2.22	1.15	38.00
$П_1$	0.9 б.	3.0	28.8	2.45	0.98	33.90
$П_2$	0.5 б.	2.3	27.5	1.90	0.91	33.20
$П_3$	1.14 б.	3.3	27.9	2.31	0.93	33.70

Примечание. В %% от контроля средний вес зерен из одного колоса выражается: для $П_0$—100, $П_1$—85, $П_2$—79, $П_3$—81; средн. вес 1.000 зерен: для $П_0$—100, $П_1$—89, $П_2$—87, $П_3$—88.

Из приведенных таблиц следует, что влияние заражения ржавчиной не сказалось на весе отдельных растений и их вегетативных частей, а сказалось только на формировании зерна в колосе, так как в общем наблюдается заметная разница между весом зерен

из одного колоса у контрольных и пораженных экземпляров. Что же касается разницы в этом весе между растениями трех в различной степени пораженных групп (т. е. между $П_1$, $П_2$ и $П_3$), то здесь разницы, конечно, почти не наблюдается, так как вообще интенсивность поражения растений даже в группе $П_3$ оказалась сравнительно слабой. Влияние заражения ржавчиной на вес зерен с одного растения выявить не удалось из за большого варьирования материала, и для того, чтобы уловить здесь разницу в весе, необходимо было бы располагать большим числом вариантов.

Нужно оговориться, что при проведении опыта было сделано некоторое упущение, а именно не была учтена индивидуальная пораженность каждого растения в группе, что при сопоставлении с весом зерен могло бы сделать картину влияния ржавчины более ясной.

При вариационной обработке данных, полученных из опыта относительно веса зерен из одного колоса оказалось, что достоверность вывода выражается для $П_0$ и $П_1$ числом 2,3, для $П_0$ и $П_2$— числом 2,7, для $П_0$ и $П_3$—числом 2,9 и, таким образом, разницу в весе для $П_0$ и $П_3$ можно считать почти доказанной. Точность опыта (P) в отношении веса зерен из одного колоса для $П_0$ выразилась в 4,6%, для $П_1$ в 5,1%, для $П_2$ в 7,9% и для $П_3$ в 5,2%, т. е. за исключением $П_2$ может быть признана достаточной, так как принято считать, что достаточная надежность эксперимента обеспечивается лишь в том случае, если показатель точности не превышает 5%.

Так как при втором заражении (19 июля) выяснилась ненадежность камер для защиты от испарения воды, наносимой на растения для прорастания спор, были поставлены отдельно методические опыты по технике заражений. Увлажнение в камерах было усилено путем прикрепления к стенкам камер с внутренней стороны сфагнума, который смачивался водой. В таких камерах заражение происходило в общем довольно успешно, при чем наилучшие результаты получались при прикреплении сфагнума к верхней стенке камеры и к двум боковым, но даже и при прикреплении его только к верхней стенке и одновременном расположении на почве, результаты получались удовлетворительные.

Что касается получения определенной интенсивности заражения, то теоретически рассуждая в этом отношении можно исходить из следующих соображений. Казалось бы, зная количество устьиц, приходящихся на единицу поверхности листа и количество спор, наносимых из пульверизатора на единицу этой поверхности, можно регулировать заражение. Разработка подобного метода однако весьма сложна и, как показали ориентировочные наблюдения, вряд ли окажется плодотворной. Повидимому интенсивность поражения практически можно будет регулировать только приблизительно, достигая этого повторностью заражений.

Материал для заражения свеклы грибком *Cercospora beticola* был получен только 23 августа. Листья были посланы в свежем состоянии, без предварительной подсушки, вследствие чего на них развилось очень много сапрофитов. Споры почти совсем не прорастали, так что материал оказался совершенно непригодным для быстрого и сильного заражения, и, таким образом, по техническим условиям опыты с церкоспориозом не могли быть осуществлены.

Культуры *Bacterium tabacum* для заражения табака рябухой были получены от Д. Л. Тверского. По технике заражения этот организм представлялся весьма удобным для поставленных опытов. Заражение можно производить путем накалывания листьев и нанесения на место уколов капелек из культуры возбудителя заболевания, в связи с чем являлась возможность вызывать нужное количество пятен и, кроме того, произвольно располагать их на поверхности листа. Однако, заразить растения, культивировавшиеся на участке вовсе не удавалось, возможно под влиянием неблагоприятных условий t°; при заражении же в оранжерее пятна на листьях хотя и получались, но оставались едва заметными, что очевидно объяснялось недостаточной вирулентностью материала для заражения.

Материал для заражения фасоли вообще не удалось получить.

В результате проделанных опытов можно притти к заключению, что определение вредоносности болезней растений путем применения искусственных заражений является задачей в достаточной мере сложной, и успех таких опытов зависит прежде всего от возможности своевременно располагать большим количеством инфекционного материала. Вторым моментом является вопрос о самой технике заражения, так как технические приемы будут связаны с особенностями того или иного возбудителя заболевания. Изучение вредоносности ржавчины этим методом, при соблюдении вышеуказанного условия относительно материала для заражения, оказывается на наш взгляд вполне возможным.

B. P. KARAKULIN.

Über Versuche des Studiums der Schädlichkeit von Pflanzenkrankheiten mittels künstlicher Ansteckung.

(Résumé).

Die vorliegenden vorlaüfigen Versuche haben die Möglichkeit gezeigt mittels Übertragung von Sporen durch einen Pulverisator und durch Anwendung von aus mit Leinwand bezogenen Rahmen bestehenden Kammern die Ansteckung von ganzen Pflanzengruppen durch Rost hervorzurufen. Die Wirkung des Rosts auf Weizen, den

es erst zur Zeit der Blüte und nur in verhältnismässig geringem Grade anzustecken gelang, äusserte sich nicht an dem Gewicht der einzelnen Pflanzen und ihren vegetativen Teilen sondern nur an der Körnerbildung in der Aehre, da im allgemeinen ein merklicher Unterschied im Gewicht der Körner einer Aehre zwischen den Kontrollpflanzen und den angeseckten Exemplaren beobachtet werden konnte. Die Bearbeitung der gewonnenen Ergebnisse nach der Variationsmethode zeigte, dass dieser Unterschied nahezu als erwiesen angesehen werden kann (Zuverlässigkeit des Resultats — 2,9).

В. Н. БОНДАРЦЕВА-МОНТЕВЕРДЕ и Н. И. ВАСИЛЬЕВСКИЙ.

Аскохитоз гороха и других бобовых.

(Предварительное сообщение).

Среди тех болезней растений, отрицательное значение которых в экономике сельского хозяйства очевидно для всех, аскохитоз гороха играет немаловажную роль. Поражая листья, стебли, корневую шейку, плоды и семена гороха, он особенно сильно вредит семенам, которые под влиянием поражения теряют часто свою всхожесть. Заграницей, где культура бобовых и в частности гороха приобрела широкое распространение, на эту болезнь обращено особое внимание. Так напр., «Технические правила исследования качества посевного материала, принятые 47-м и 48-м собраниями Союза с.-хоз. опытных станций Германии» требуют производить испытание семян гороха на заражение их аскохитозом. Многие исследователи Западной Европы и особенно Америки изучали это заболевание, и работы опубликованные ими дают следующую картину болезни. Пораженные аскохитозом семена обладают сильно пониженной всхожестью или дают слабые угнетенные растения, главным образом, благодаря поражению грибком молодых всходов у корневой шейки. Дальнейшее развитие болезни в поле зависит от наличия благоприятных для этого факторов, каковыми являются, напр., повышенная влажность, достаточная густота посева и т. п.; в этом случае сильное поражение листвы и плодов ведет снова к заражению семян, которыми болезнь, главным образом, и передается. До сравнительно недавнего времени господствовало мнение, что возбудителем аскохитоза гороха является *Ascochyta pisi* Lib., которую ошибочно связывали с сумчатой стадией *Mycosphaerella pinodes*. Но в 1927 г. американские исследователи С п р а г е, Л и н ф о р д и Д ж о н с установили, что аскохитоз гороха причиняется не одним, а тремя самостоятельными грибками: *Asc. pisi* Lib., *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Stone

с конидиальной стадией *Asc. pinodes* Jones и *Asc. pinodella* Jones. В Америке встречаются все эти три организма, что же касается Западной Европы, то указаний на нахождение там *Asc. pinodella*, насколько нам известно, не имеется. Названные виды отличаются друг от друга проявлением заболевания на растении и ростом в культурах на питательных субстратах, при чем различие между *Asc. pisi* с одной стороны и *M. pinodes* и *Asc. pinodella*, с другой, проявляется сильнее, чем между двумя последними видами. *Asc. pisi* вызывает ясные вдавленные коричневого цвета пятна, на листьях и плодах округлой формы, на стеблях и черешках — удлиненной. Другие два гриба вызывают более темные неправильные пятна, на листьях имеющие сначала вид мелких темнокоричневых точек, а на стеблях — бурых полосок; последние могут затем по стеблю распространяться на значительное пространство в виде темнокоричневых пятен.

Весьма важным является то обстоятельство, что *Mycosphaerella pinodes* и *Asc. pinodella* служат часто причиной гнили корневой шейки гороха, при чем наиболее губительным является первый организм, т. е. *M. pinodes*. Поэтому не безразлично, какие виды грибов, вызывающие аскохитоз, встречаются на горохе в той или другой местности. В культурах различие всех этих трех организмов сказывается лучше всего на овсяном агаре и проявляется в разной окраске субстрата, в цвете пикнидий, в количестве и цвете эксудата, не говоря уже о том, что *M. pinodes* в отличие от двух других грибов дает как в культурах, так и на растении сумчатую форму. Наконец есть еще одно отличие, довольно существенное, между *Asc. pisi*, с одной стороны, и *M. pinodes* и *Asc. pinodella* с другой, — это продолжительность инкубационного периода на хозяине; так, при заражении гороха грибком *Asc. pisi* пятна появляются на листьях на 7—8-й день, а при заражении *M. pinodes* и *Asc. pinodella* на 2—4 день.

Точных сведений о распространенности аскохитоза в СССР мы не имеем: однако те отрывочные данные, которыми мы располагаем, позволяют думать, что распространение этой болезни принимает сейчас очень широкие размеры. Прибегая к аппробации семян гороха из различных районов, нам в редких случаях не удавалось обнаружить большего или меньшего процента поражения семян аскохитозом. При этом процент поражения бывает далеко не мал и в некоторых пробах доходит до 80—90 процентов; потеря всхожести семян доходит в этих случаях до 60%, а взошедшие больные семена обычно дают слабые угнетенные растения, которые нередко выпадают из посева в первые недели вегетации.

Имеют ли у нас распространение кроме *Asc. pisi* и другие возбудители аскохитоза, — этот вопрос еще никем не затрагивался. В настоящее время, в связи с индустриализацией сельского хо-

зяйства, культура мотыльковых как собирателей азота и, в частности, культура гороха приобретает широкое значение, поэтому мы сочли вполне своевременным заняться выяснением состава и биологии возбудителей аскохитоза гороха в условиях нашего Союза. Уже первоначальные шаги в этом направлении дали нам довольно интересные результаты. Оказывается, что у нас, также как и в Америке, возбудителем аскохитоза является не одна только *Asc. pisi*. Нами обнаружено еще три организма, из которых один идентичен с *Myc. pinodes* (с конид. стадией *Asc. pinodes*), а два другие: *Myc. sp.* (с конициальной стадией *Ascochyta*) и *Ascochyta* sp., не дающая в культурах сумчатой стадии, являются, повидимому, новыми, еще неописанными формами.

Мы не даем пока подробного описания указанных форм, откладывая это до получения результатов предпринимаемых нами опытов с искусственными заражениями. Опыты с искусственными заражениями гороха всеми этими организмами будут поставлены в ближайшее время; они дадут возможность сравнить наши формы с американскими видами и выявить их относительную вредоносность в наших условиях.

Аскохитозом болеет не только горох, но и другие бобовые культурные растения, в том числе и соя, культура которой приобретает все бо́льшее распространение. Хотя они и не страдают от аскохитоза так сильно как горох, но надо полагать, что и здесь на количестве и качестве продукции он все же сказывается. Особую роль играет аскохитоз на дикорастущих бобовых, в особенности на сорных; не исключена возможность, что грибки, вызывающие эту болезнь гороха или других культурных бобовых могут паразитировать и на дикорастущих бобовых; последние в этих случаях будут, следовательно, являться носителями и передатчиками заразы. В виду всего этого, параллельно с работой по выяснению возбудителей аскохитоза гороха, нами предпринимается работа по изучению возбудителей подобной же болезни следующих бобовых: *Astragalus glycyphyllus*, *Cicer arietinum* (*нут*), *Glycine hispida* (*соя*). *Lens esculenta* (*чечевица*), *Medicago sativa*, *Onobrychis sativa* (*эспарцет*), *Orobus vernus*, *Phaseolus vulgaris*, *Vicia faba* (*конские бобы*), *Vicia sativa*.

Список этот не является окончательным: по мере нахождения нового материала он может быть расширен. Задача, стоящая здесь перед нами, заключается не только в изучении каждого возбудителя болезни в отдельности, но и в выяснении отношения его ко всем испытуемым растениям. Полученные пока предварительные данные говорят за то, что возбудители аскохитоза на указанных растениях, с одной стороны, обнаруживают различие в своих культуральных признаках, с другой—проявляют склонность к узкой специализации, т. е. с трудом заражают или совсем не заражают те бобовые, которые не являются их прямыми хозяевами.

В заключение считаем необходимым указать, что успешность этой работы в большой степени будет зависеть от того разнообразия материала, каким удастся располагать при постановке опытов и при выяснении видового состава аскохит гороха из различных районов; поэтому мы обращаемся к колхозам и совхозам, засевающим большие площади горохом, к фитопатологическим организациям и к контрольным семенным станциям с просьбой присылать в Отдел Фитопатологии Главного Ботанического Сада (Ленинград, Песочная, 2) образцы больных семян гороха и засушенные образцы различных бобовых (листья, или части стеблей), пораженные пятнистостями.

V. N. BONDARZEVA-MONTEVERDE and N. I. VASSILJEVSKIY

Ascochytose in the Pea and other Leguminosae.

(Preliminary communication).

The authors report on the present state of the question as to *Ascochyta*, in the pea in America and on their preliminary investigations in this subject in USSR. Besides *Ascochyta pisi* and *Myc. pinodes* they have isolated from affected peas two other forms: *Myc. sp.* differing in cultures from *Myc. pinodes* and *Asc. sp.*, which as to their cultural characters can not be identified either with *A. pisi* or *A. pinodella*. The description of these forms is being postponed until experiments of their artificial inoculation have been carried out. Parallely with the present work there is being carried on the composition of a list of plants serving as hosts to the various species of *Ascochyta* from the pea, as well as a general investigation into the specific inde pendence of *Ascochyta* occuring on other leguminosae.

ШУРШИН П. И.

Тератологические явления на растениях, обнаруженные в Ленинградской обл. в 1927 г.

Уродливости и ненормальности у растений довольно разнообразны и многочисленны в природе; изучение их составляет даже целый предмет одной из отраслей ботаники, называемой тератологией. Явлениями тератологии впервые заинтересовались в конце XVIII столетия; одним из пионеров был Planet (1795 г.). Weignan (1839 г.) и Unger (1840 г.) уже считаются основателями тератологии; затем появляется целый ряд весьма видных тератологов, как напр.: Charl Morren, De Candolle,

M. Masters и др. Тератологические уродливости и ненормальности с точки зрения науки уже сами по себе интересны, и кроме того в некоторых случаях они дают возможность получить ключ к пониманию нормального строения растения, чем в особо затруднительных случаях и пользуются морфологи. Явлениям тератологии уделяют много внимания также и садоводы, заинтересованные в создании, развитии и распространении декоративных растений, плодов и т. п., отличающихся выдающейся окраской, формой, величиной и другими качествами. Наша обыкновенная капуста, столь важный продукт сельского хозяйства, по существу, также является тератологической уродливостью.

Тератология, наконец, имеет немалое значение и в фитопатологии, потому что знание тератологических форм и умение в них разбираться может избавить от напрасных работ по исследованию причин различных ненормальностей и уродливостей на растениях.

Тератологические явления разнообразны и многочисленны и пока еще не достаточно изучены: сущность многих из них, а также их причины по сие время остаются тайной. Тщательное изучение тератологических уродливостей, специальные поиски и сборы их, составление списков с подробным описанием как самих уродливостей, так и всех тех условий, при которых они возникли, затем степень, географическое распространение их и тому подобные данные—все это поможет разгадать сущность явления уродливостей и, быть может, даст возможность создавать такие тератологические формы и ненормальности, которые будут иметь важное экономическое значение.

Помещенный ниже список тератологических явлений у растений, случайно обративших на себя внимание автора, служит попыткой накопления необходимых данных для разрешения этого вопроса.

1. Фасциация на *Alnus incana* найдена на бессменном пастбище скота (выгон) при дер. Глядино Урицкого района. Длина «ленты» около 0,75 *м*, ширина приблизительно 3 *см*. Растение молодое не более 8—9 лет. В данном случае находим редкое явление—спаивание ствола с ветвями, обычно на древесных породах спаиваются ветви.

2. Фасциация на *Chrysanthemum leucanthemum*, район дер. Калитино в 8 *км* от ст. Кикерино Балтийской жел. дор. Встречается часто преимущественно на клеверных полях, лесных полянах и опушках; поля удобрялись минеральными удобрениями, почва суглинистая. Ширина сросшихся стеблей в сухом виде достигает 1,3 *см*.

3. Фасциация на *Cucurbita pepo*—собрана там же на сильно удобренной навозом гряде. Фасциирование начиналось с появлением всходов; в двух местах произошло отщепление на более

узкие опять таки фасциированные «ленты». Максимальная ширина «ленты» в сухом виде 4 *см*.

4. Фасциация на *Solanum tuberosum* на калитинских селекционных картофельных полях обнаружена на 3-х весьма отдаленных друг от друга картофельных кустах; почва суглинистая, удобренная минеральными удобрениями. Спаиванию подверглись 2—3 стебля, в одном случае наблюдалось расщепление.

5. Пролификация внутренняя на картофельном клубне. Это явление обнаружено в конце июня или начале июля в крестьянских хранилищах под полом в соседнем от Калитино селении. Пролификация заключалась в следующем: внутри старого клубня возникла почка, которая стала прорастать не в стебель, а в клубень. С увеличением объема этого молодого клубня, старый дал большую трещину, из которой выглядывал белый с нежной кожурой клубень, величиной с грецкий орех.

6. Пролификация на цветах *Cirsium arvense* на калитинском паровом поле встречается часто; почва суглинистая, более или менее истощенная. Пролификация в данном случае двоякая: 1) пазушная флоральная, когда из одной корзинки вырастает большое количество более мелких корзиночек и 2) центрально-фолиарная, когда на каждой отдельной оси появляется длинный ряд корзинок, сидящих друг над другом так, что общий вид их напоминает сережку на березе или ольхе. На вершине некоторых таких «сережек» появляются на более или менее удлиненных ножках мелкие удлиненные корзиночки, что напоминает уже сложную пролификацию.

7. Пролификация на цветах *Taraxacum officinale* на том же поле встречается очень часто. Можно наблюдать и флоральную, и фолиарную пролификацию, когда вместо некоторых цветов на головке появляются мелкие, но типичные листья одуванчика. Во всех обнаруженных случаях пролификации на этом растении встречаем новое тератологическое явление хлорантию, т. е. полное позеленение всех органов цветка. Кроме того имеем флоральную пролификацию с хлорантией и признаками филломорфии, т. е. превращения лепесков на некоторых цветах в листья.

8. Синантия на *Helianthus annuus* в окрестностях Калитино на неудобренной огородной почве. Слиянию подверглись лишь 2 корзинки—центральная и ближайшая боковая, степень слияния почти полная, только диаметрально расположенные слабые углубления на общей корзинке свидетельствовали о наличии синантии, т. е. слияния соцветий.

9. Синкарпия на ягодах *Fragaria vesca* там же на опушке леса, на вырубке, найден только один куст со всеми разветвлениями, очевидно здесь явление вегетативно-наследственное. Слиянию подверглись 2—3 ягоды в одну и притом своими основаниями; встречались на этом кусте также и нормальные ягоды.

10. Филломорфия на цветах *Solanum tuberosum* в Калитино на селекционных картофельных полях после яровых, почва суглинистая, получившая полное минеральное удобрение. Лето, приблизительно с 20/VI и по 18—19/VIII, очень жаркое с очень редко выпадающими в той местности небольшими осадками из туч грозового характера. Обнаружена на 18 сортах, из коих сорт Greta имел 4,5% кустов с филломорфными цветами. Это явление в том же 1927 г. наблюдалось, по словам Н. А. Рождественского, также на селекционных картофельных полях в Кореневе под Москвой и кроме того, по непроверенным сведениям, на огородах под Ленинградом. Филломорфия на картофеле—явление, по всей вероятности, новое, по крайней мере у нас, и при этом регрессивного порядка; заключается оно в полном превращении органов цветка, за некоторым исключением тычинок, в типичные доли картофельного листа с хорошо выраженными жилкованием и опушением. Чашелистики и лепестки, превратившиеся в дольки листа, совершенно раздельны, у нормальных же растений они спаяны. «Лепестки» мелкие, округло-овальной формы, с равномерно приподнятыми вверх краями, имеющие вид лодочек. Тычинки, за немногим исключением, нормальной структуры и окраски. «Пестик» во всех случаях состоял из 2-х раздельных и слегка удлиненных листочков. На одном кусте с филломорфными цветами наблюдалась пролификация целого соцветия, заключавшаяся в том, что в пазухах лепестков и тычинок на каждом отдельном филломорфном цветке появлялось большое количество очень мелких и опять-таки филломорфных цветов.

11. Пролификация на столонах и молодых клубнях картофельного растения—явление тоже новое, находится в тесной связи с только что описанной филломорфией и заключается в немедленном прорастании в стебли как всех молодых клубней, так и столонов. Здесь можно подметить 3 степени прорастания: 1) на всех столонах уже имеются или, вернее, формируются молодые клубни, 2) на кусте имеется часть столонов с формирующимися молодыми клубнями, а остальная часть—без всяких признаков начала формирования клубней и 3) на кусте абсолютно все столоны, минуя процесс клубнеобразования, с выходом на поверхность превращаются в типичные стебли. Все формирующиеся молодые клубни, независимо от своего возраста, почти из всех своих глазков также дают с выходом на поверхность надземные стебли. Все столонного и клубневого происхождения стебли отличаются от нормальных более или менее сильным кущением, слабой рассеченностью листьев и маленьким диаметром.

Ленинград, 1927 г.

P. SCHURSCHIN.

Im Jahre 1927 wahrgenommene teratologische Erscheinungen.

(Résumé).

Teratologische Ersheinungen kommen bei den Pflanzen der im Leningrader Gebiet gelegenen staatlichen Samenzüchtungsanstalt «Kalitino» verhältnismässig häufig vor und sind von ausserordentlicher Mannigfaltigkeit. Der Verfasser widmet seine besondere Beachtung dem Phyllomorphismus und der Prolification bei *Solanum tuberosum* als äusserst seltenen Erscheinungen, die nach seiner Vermutung durch den im Jahre 1927 in dieser Gegend anhaltend heissen und trockenen Sommer hervorgerufen sind. Ausserdem glaubt er die Identität der genannten Erscheinungen mit degenerativen Erkrankungen der Kartoffel feststellen zu können.

М. А. МИЛОВЦОВА.

Образ жизни и история развития Taphridium umbelliferarum Lagerh. et Juel.

С 9 рис. в тексте.

(Предварительное сообщение).

Данный организм известен в качестве паразита многих дикорастущих зонтичных, чаще всего на *Heracleum sibiricum*. На *Carum carvi* он был впервые обнаружен проф. Н. А. Наумовым в Александровском Парке, в Детском Селе, еще в 1920—21 г. С тех пор он наблюдается там ежегодно, так же как и во многих других местах Ленинградской Области, как напр., в Петергофе, в Красном Селе, Дудергофе, где он всюду встречается в изобилии.

Пораженные экземпляры тмина попадаются среди здоровых в большом числе, нередко преобладая над нормальными. Они отличаются от последних весьма наглядными внешними признаками. Именно, начиная с момента распускания листьев тмина (время «позеленения травы»), некоторые из них тотчас отличаются от здоровых своим более тусклым цветом, более плотной консистенцией и менее изрезанной пластинкой, которая к тому же почти никогда не достигает нормальной длины. При дальнейшем развитии такие пораженные листья изменяют свою зеленовато-желтую окраску на буровато-коричневую, а дольки пластинки искривляются, края их загибаются, вследствие чего лист становится курчавым (рис. 1).

T. umbelliferarum на *Heracleum* был описан в 1901 г., но образ жизни и история его развития оставались неисследованными.

Работая на Фитопатологической Станции ЛСХИ в Детском Селе под руководством проф. Н. А. Наумова, я и занялась по предложению последнего изучением невыясненных сторон паразитизма этого гриба на *Carum carvi*.

Вся работа свелась к решению следующих вопросов:

1. Установление источника первичного заражения *C. carvi*, выяснение возможности вторичного заражения и наблюдения над ходом заражения в том и другом случае. Решение этих вопросов предположено было вести двояким путем—как методом непосредственного наблюдения в природе, так и помощью искусственного заражения растения на разных этапах его развития.

2. Развитие *T. umbelliferarum* на искусственных средах.

3. Ядерные процессы в спорангии указанного гриба.

Это предварительное сообщение и представляет краткое изложение достигнутых результатов.

Вопрос о первичном заражении тмина упирается, видимо, в три возможных источника заражения, которыми могут явиться: почва, корень и прошлогодняя листва тмина. Возможность инфекции через каждый из указанных источников была проверена опытно, путем исключения одного из них.

Для того чтобы выяснить, возможно ли заражение через почву, молодые экземпляры тмина в числе 22-х были высажены ранней весной в стерилизованную и нестерилизованную почву — в обоих случаях все растения оказались пораженными. Это показывает, что они или были заражены раньше, или что источник инфекции перенесен вместе с растениями в сосуды. Для точного выяснения интересующего нас обстоятельства я пыталась устранить влияние спор, которые могли попасть сюда на поверхности корня или молодых листочков. Для проверки 20 молодых экземпляров тмина снова высаживались в стерилизованную и нестерилизованную почву, при чем у половины растений корни были промыты раствором сулемы 1 : 2000. В результате все растения были поражены грибом.

При выяснении значения прошлогодних листьев *Carum carvi* оказалось, что в 22-х случаях обрезывание сухой прошлогодней листвы и первых 3 — 5 развившихся листочков дает в дальнейшем непораженное растение, т. е. 5—6-ые развивающиеся листья были здоровы, в то время как у необрезанных экземпляров пораженность доходит до 8—9, а иногда и до 10 развивающегося листа из числа 15—16 листьев, которые развивает тмин до выбрасывания цветочной стрелки. Отсюда видно, что источником заражения является во всяком случае не корень.

Таким образом, указанные выше опыты сужают поле исканий источника первичного заражения, а третий опыт указывает, что причина лежит ниже молодых развившихся листочков, т. е., по всей вероятности, на старой прошлогодней листве, откуда споры

гриба попадают на почку или на молодые листочки. Вероятно, происходит это ранней весной.

Ход и степень поражения *C. carvi* учитывались наблюдениями над 20-ю высаженными в горшки экземплярами тмина, учет же пораженности производился в порядке развития листьев: оказалось, что пораженность распространялась на растениях в таком порядке:



Рис. 1. Здоровый лист тмина. Ориг. фот.



Рис. 2. Больной лист тмина. Ориг. фот.

1—2	листа	поражены	у	—	экземпл.
3—4	"	"	"	19	"
5	"	"	"	20	"
6	"	"	"	19	"
7	"	"	"	16	"
8	"	"	"	10	"
9	"	"	"	5	"
10	"	"	"	1	"

11, 12, 13, 14, 15 и 16 лист не поражен у 20 экземпляров, т. е. поражаемость следует некоторой правильности.

Из таблицы можно заметить, что *T. umbelliferarum* причиняет тмину значительный вред, поражая и угнетая вегетативную часть растения от 1-го наичаще до 5, реже до 10 развивающегося листа; далее болезнь как бы исчезает и растение вегетатирует нормально. Труд-

ность учета поражаемости первых двух листочков (последние усыхают) дает как бы разрыв кривой, указывающий, что заражение происходит со 2-го листа; но на самом же деле те немногочисленные наблюдения (анатомия листа), которые мною были проделаны над первыми листочками, неизменно говорят за пораженность и первых листьев, потому уместно говорить, что кривая поражаемости выходит из 0, т. е. как бы из почки растения. Вопрос о том, является ли почка носителем инфекции—окончательно не исследован (опыт заложен на зиму) и потому я пока высказываюсь о первом листе как о месте внедрения паразита, предполагая, что в этом промежутке и происходит инфекция растения, т. е. где-то между сухими листьями и новым развивающимся растением.

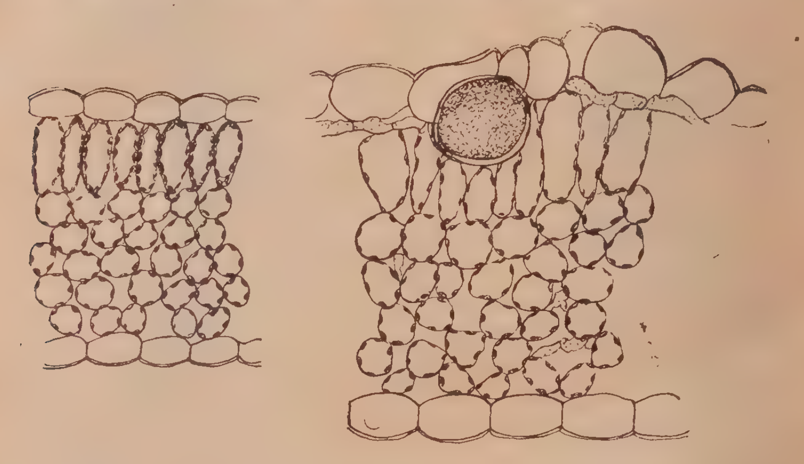


Рис. 3—4. Разрез через нормальный (налево) и через пораженный лист (направо) тмина. Ориг. рис.

Из сопоставления данных всех наблюдений и опытов следует, что процесс заражения тмина происходит таким образом: споры *T. umbelliferarum* попадают на почку или на очень молодые листочки *C. carvi*, прорастают, давая ростковую трубку, которая проходит через устьице листа и образует мицелий. Последний состоит из неправильных, удлиненных клеток и, распространяясь по межклетным пространствам паренхимы листа, образует между палисадной тканью и эпидермисом плотный гимениальный слой, аналогичный такому же у *Taphrina*. Разрастание мицелия в тканях листа сопровождается соответствующей деформацией ткани: клетки эпидермиса и палисадной ткани увеличиваются в объеме, губчатая ткань становится несколько рыхлее; весь лист неравномерно утолщается, становясь волнистым.

На прилагаемых анатомических срезах через пораженный и непораженный лист тмина (при окрашивании methyl-blau мицелий приобретает интенсивно голубой цвет) можно заметить: 1) де-

формацию листа, причиняемую грибом (рис. 3—4); 2) прохождение мицелия через устьице и межклетные пространства паренхимы листа хозяина (рис. 5—6); 3) строение гимениального слоя (рис. 7).

Гимениальный слой у *T. umbelliferarum* состоит из мицелия и широких плоских клеток, из которых впоследствии образуются

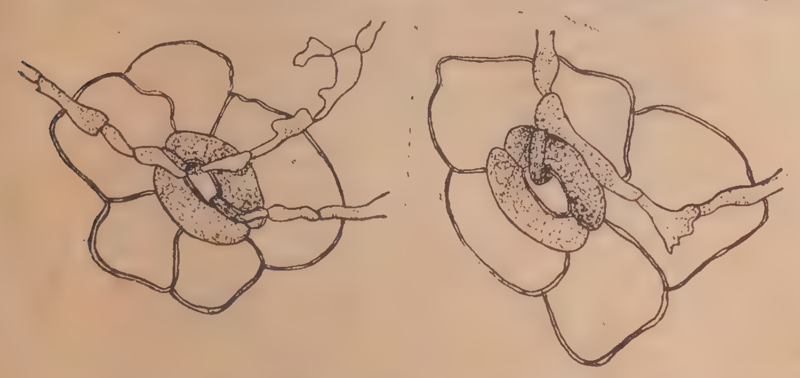


Рис. 5—6. Проникновение мицелия *T. umbelliferarum* через устьице. Ориг. рис.

спорангии [1]). Форма спорангиев округлая или эллипсоидальная с утолщенной оболочкой; размеры их 45—75×30—60 μ (рис. 8). Ко времени созревания спорангиев эпидермис листа разрывается, и они выступают наружу, выбрасывая через вершинное отверстие почкующиеся споры — эллипсоидальной или яйцевидной формы, размером 2—9,1×1—4,8 μ (рис. 9-а).



Рис. 7. Строение гимениального слоя у *T. umbelliferarum*. Ориг. рис.

Развитие *T. umbelliferarum* было изучено и на искусственных средах. Для этой цели были испробованы как твердые, так и жидкие среды. Твердые среды: агар с мальцэкстрактом, агар с картофельной вытяжкой, желатин, картофель, морковь, рис и *Melilotus*. Жидкие среды: дождевая и водопроводная вода, очень слабой концентрации растворы: мальтозы, сахарозы, глюкозы, декстрина, крахмала, молочного сахара и глицерина.

---

[1]) До выяснения ядерных процессов в спорангии—за последним пока оставляют название „спорангий".

Пересев спор с пораженного листа на стерильную среду производился путем переноса их прокаленной платиновой иглой с заранее прокаленного покровного стекла, которое устанавливалось

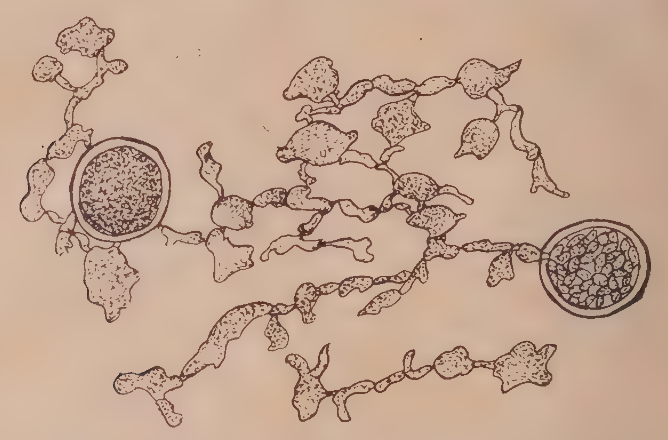


Рис. 8. Два спорангия и мицелий грибка *T. umbelliferarum*. Ориг. рис.

над пораженным листом, и на которое отбрасывались споры из спорангиев, и из первого пересева я имела практически чистую культуру. Наблюдения над чистыми культурами показали, что наилучшей средой для развития *T. umbelliferarum* являются: из жидких сред — дождевая вода и слабой концентрации декстрин, а из твердых — желатин и агар с мальц-экстрактом.



Рис. 9. a) — колония спор *T. umbelliferarum*, выброшенная из спорангия; b) — образование колонии из одной споры; c) круглые клетки; d) 2 прорастающие споры; e) куски мицелия на искусственных средах. Ориг. рис.

Культивируемый организм на них давал колонии, сходные по внешнему виду с таковыми дрожжей или паразитных голосумчатых, состоящие из почкующихся оидиев, между которыми попадались проросшие споры, куски мицелия и клетки шаровидной формы (рис. 9 b, c, d, e). Последние при благоприятных условиях прорастали путем разрыва оболочки, давая оидии.

В процессе работы было также попутно выяснено влияние температуры на рост культивируемого организма. Для этого споры *T. umbelliferarum*, высеянные на желатин во влажной камере Ван-Тигема, подвергались действию различных температур от 7 до 45°С. Спустя 10—12 дней в результате опытов оказалось, что гриб выдерживает значительное колебание температуры с минимумом при 7 — 10°С, оптимумом при 20 — 25°С и максимумом при 27 — 30°С; при температуре 40 — 45°С споры погибают. Опыты с искусственным заражением листьев тмина грибом в течение лета также дали положительные результаты.

Источником заражения во всех случаях был как природный материал, получаемый, как было показано выше, так и материал из чистых культур с желатины. Заражение производилось двумя способами: в первом случае—срезанные молодые листья помещались во влажную камеру и на нижнюю поверхность их наносились капли со спорами, и обычно через 3—4 дня, в зависимости от температуры и влажности, споры давали ростковую трубку, которая направлялась к устьицу клетки, а в отдельных случаях такой росток проникал в самое устьице. На этом дело и кончалось, так как мне не удавалось долго сохранять листья свежими.

Во втором случае—искусственному заражению спорами подвергались листья на растущих растениях тмина различного возраста, начиная с момента появления первых листочков и кончая старыми листьями. Для поддержания определенной влажности зараженные растения помещались под стеклянные колпаки на 10—12 дней.

В результате опытов выяснилось:

1. *T. umbelliferarum* поражает *Carum carvi* в определенном возрасте—а именно, только почку и очень молодые листочки. Это и есть искомое первичное заражение, которое в природе встречается в качестве единственного и происходит, повидимому, еще с осени предыдущего года, может быть даже к концу вегетации растения (июль); не лишено вероятия предположение, что оно может происходить и ранней весной при участии перезимовавших спор. Точные данные будут получены весной будущего года, при анализе оставленных на зимовку растений.

2. Инкубационный период для такого первичного заражения две недели.

3. Искусственное заражение можно производить как спорами, так и оидиями из чистых культур в течение всего лета; заражение, если оно производится на более старых листьях, вызывает только местное поражение. Это—вторичное заражение, в природе неизвестное.

В заключение считаю нужным отметить, что образ жизни и история развития *T. umbelliferarum* на *C. carvi* оказываются во многом сходными с таковыми некоторых представителей из сем.

Exoascaceae (*Taphrina*). Возможно, что после окончания последней части работы (изучение ядерных процессов в спорангии) придется пересмотреть и самое положение данного организма в системе.

За руководство работой и за место в лаборатории считаю своим приятным долгом выразить глубокую благодарность многоуважаемому проф. Н. А. Наумову.

Фитопат. Ст. ЛСХИ.
16/XII 1929.

M. A. MILOVTZOVA.

Life and development of Taphridium umbelliferarum Lagerh. et Juel.

(Summary).

The author describes the cycle of evolution and gives details on the life of *Taphridium umbelliferarum* Lagerh. et Juel on caraway (*Carum carvi* L.). The source of the primary infection should be looked for in the spores of the former year, which germinate at the end of summer or overwinter.

The parasite usually affects the first leaves close to the roots; afterwards the plant continues to vegetate in a normal way.

The development cycle of the fungus has been systematically observed under natural conditions and in a pure culture on artificial media. Trials have been done with artificial contamination of *Carum*, which gave a positive result.

Н. Н. ВЛАДИМИРСКАЯ.

К вопросу дезинфекции почвы.

Вопросы дезинфекции почвы начинают интересовать многих. Это видно потому, что литература, относящаяся к дезинфекции почвы, увеличивается с каждым годом по количеству выпускаемых работ. Все они по их направлению, задачам, целям и характеру могут быть разбиты на 3 группы. К первой относятся работы, касающиеся частных вопросов дезинфекции почвы, направленной против какого-либо почвенного организма, паразитирующего на культурных растениях. Главной и конечной целью этих работ является нахождение средств истребления паразита. Среди работ этой группы имеются работы фитопатологов, энтомологов и зоологов. Хотя целевая установка работ будет у всех однородна, но поскольку каждый специалист будет иметь дело с организмом, резко отличающимся от других организмов, постольку эти работы будут

иметь отличие в методике, в подходе к разрешению поставленных задач. Список работ этой группы очень обширный: Thomas (30), Wiant (31), Kohler (14), Hunt, O'Donnell and Marshall (12), Fleming (9, 10), Major (20), Hasson (11), Ludwigs (19), Leinis (17). Работы второй группы также касаются частных вопросов дезинфекции почвы, но в этом случае главным предметом изучения ставится само вещество, истребляющее паразита. Таких работ также довольно много, но меньше, чем в первой группе, напр. Duff and Welch (6).

В этой работе были поставлены две задачи и обе относятся к одному веществу — сере: 1) является ли сера действительной в борьбе с паршей картофеля на всех почвах и при всех климатических условиях, и 2) отчего зависит убивающее действие серы на *Actinomyces*. Вторая часть работы R. Hunt, O'Donnell and R. Marshall (12), где авторы занимаются изучением проницаемости фунгицидов в почве, тоже должна быть отнесена ко второй группе, равно как и работы Sherbakoff (28), Fant, Moore, and Peterson (7), Korff und Ottensooser (15), Korff und Böning (16), Bulger (3).

Работы третьей группы являются более общими: они касаются не только паразита или вещества, вносимого в почву, но затрагивают вопросы жизни самой почвы. Таких работ значительно меньше. Хорошим примером их служат работы Loew (18), Burgess (4), Seawer and Clark, Bremer (1, 2). Нужно отметить, что такого направления работ больше имеется в числе работ по изучению термической стерилизации, так как химическая дезинфекция почвы с общих точек зрения пока изучена очень слабо.

В проделанной мною работе была осуществлена попытка подойти к оценке пригодности химической дезинфекции почвы различными фунгицидами, основываясь на теоретических данных, проверенных экспериментально. Имелось в виду дать суждение о том или другом веществе, как почвенном фунгициде после наиболее полного и всестороннего изучения его в отношении взаимодействий с почвой, как таковой, с высшими растениями и микроорганизмами почвы; в качестве объекта дезинфекции были приняты во внимание грибы, паразитирующие на высших растениях. Желательно было также проверить некоторые способы внесения фунгицидов в почву, являющиеся общепринятыми, утвержденными в обыденной фитопатологической практике, так как они получили известность без предварительного изучения, которое давало бы подтверждение их целесообразности. К таким необоснованным способам относится распределение формалина при дезинфекции почвы. Обычно считается вполне достаточным для дезинфекции почвы внесение формалина на данном участке в нескольких пунктах. Но для того, чтобы считать, что это действительно обеспечивает хорошие резуль-

таты, нужно иметь некоторые предпосылки, на основании которых можно было бы сделать соответствующие выводы. В данном случае мы должны иметь представление о диффузии формалина в почве, о ее скорости в отношении пространства и времени, зависимости от влажности почвы и проч. Много темных мест остается при химической обработке почвы и другими фунгицидами; например, очень мало изучался и разрабатывался вопрос о взаимоотношении внесенного вещества с почвой.

В литературе мы имеем ограниченные сведения о превращениях веществ, внесенных в почву. В этом отношении более или менее изучены: сера, известь, сулема, медный купорос, тогда как веществ, вносимых в почву, имеется огромное количество. За последнее время входят в широкое употребление углекислая медь, парадихлорбензол и др. вещества. Углекислая медь идет для сухого опыливания семян, вносят ее и в почву: иногда она дает положительные результаты, иногда отрицательные, иногда неопределенные, сбивчивые. Почему получаются такие противоречивые данные, которые вызывают недоумение и охлаждение в работе? Думается, что ключ к разгадке находится в познании законов взаимодействия между веществом и организмом. Только при знании этих законов можно управлять явлениями, используя их в наивыгоднейших для нас сочетаниях и комбинациях. Действие углекислой меди на споры грибов, на семена — есть как раз явление неизвестное, непонятное, совершенно не изученное. Проработка вопросов, углубляющих наши познания тех явлений, которые лежат в основе практических мероприятий, должна предшествовать введению в жизнь для широкого применения той или другой меры в борьбе с заболеваниями. В жизни приходится часто наблюдать, как раз, обратное положение. Требования жизни идут вперед быстрым темпом, научные же изыскания, требующие длительного, кропотливого труда, не успевают за быстрым ходом практических запросов, вследствие чего получается разрыв между научными исследованиями и практическими мероприятиями. Главной задачей в данное время является так построить работу, чтобы она давала прочный научный фундамент для каждого практического мероприятия, вводимого в жизнь. Такая постановка работы даст большую экономию сил, средств, времени и т. д., которые так бесплодно тратятся в работе, ведущейся без подведения к ней теоретических обоснований.

Химическая дезинфекция почвы.

В этой части работы основными задачами было поставлено: 1) изучить те изменения, которые производят внесенные фунгициды в химическом составе почвы; 2) проследить поведение фунгицидов в почве; 3) выявить влияние фунгицидов на растение и на пара-

зита; 4) изучить непосредственное действие фунгицидов на споры последнего.

Методика работы. Взятые для опытов фунгициды по их физическим свойствам могут быть разбиты на 2 группы: 1) газообразные вещества — формалин, парадихлорбензол, сернистый газ; 2) нерастворимые и трудно растворимые — углекислая медь, хлорная известь и сулема. Распределение веществ в почве производилось двумя путями. Первый способ применялся для газообразных веществ и заключался в том, что вещество вносилось в центр опытной делянки на глубину 15 *см*, на площади с диаметром в 20 *см*. По второму способу фунгицид равномерно распределялся по всей делянке и тщательно смешивался с почвой. Таким путем вносились все нерастворимые и растворимые вещества, а также и газообразные фунгициды, последние для сопоставления с результатами, полученными по первому способу.

Работа была начата летом 1928 года и окончена в 1929 году [1]. Опыты проводились на участке Петергофского учхоза Института Прикладной Зоологии и Фитопатологии. Под опытами было занято два участка, на одном почва была естественно заражена *Plasmodiophora brassicae W.*, на другом — *Colletotrichum lini* Bolley. Участки были разбиты на делянки величиною в один квадратный метр. В дальнейшем изложении участок, зараженный *C. lini*, будет обозначаться № 1, а килостный участок — № 2. Пробы для химических анализов брались с участка № 2. Всего было произведено три почвенных анализа; первый—контрольный до начала опыта, т. е. до внесения фунгицидов в почву. Пробы были взяты 10 VI сразу после того как земля была вспахана и заборонена с трех делянок,— двух лежащих близко к краям участка и одной, находящейся в центре. Анализ почвы был произведен в лаборатории общего Земледелия Ленинградского С.-Х. Ин-та ассистентом кафедры М. М. Голубевой.

После взятия проб для контрольного анализа почва была обработана фунгицидами. Формалин был взят в трех концентрациях: 5%, 3% и 1,5%, и каждая концентрация испытывалась в трех дозировках: 100 $см^3$, 200 $см^3$ и 100 $см^3$ на опытную делянку. Каждая концентрация, каждая дозировка и каждый способ ставились в двух повторениях. Парадихлорбензол вносился в почву в кристаллическом виде в дозировках — 200 *гр*, 100 *гр*, 50 и 25 *гр* на делянку. Хлорная известь, углекислая медь были внесены вторым способом в количествах 200, 100 и 50 *гр* на делянку. Сулема была внесена в виде водного раствора в концентрации 25 *гр* на литр воды и 15 *гр* — на литр. Для испытания сернистого

[1] Считаю своим долгом выразить искреннюю благодарность Н. А. Наумову за советы и указания в работе; З. П. Рябининой и Ф. В. Хетагуровой — за активную помощь в проведении работы.

газа как почвенного фунгицида в почву была внесена соль сернисто-кислого натрия, которая разлагалась крепкой азотной кислотой. На первом участке были внесены те же фунгициды, что и на втором. По истечении 12 дней после внесения фунгицидов (22/VI) были взяты почвенные пробы для химического анализа с 3 контрольных делянок, которые оставались свободными от фунгицидов, и с делянок, обработанных 5% формалином с дозировкой 200 *гр*, 3% формалином с дозировкой 400 *гр*,—в обоих случаях с делянок, обработанных первым и вторым способами. Все остальные пробы были взяты с делянок, обработанных равными дозировками — 100 *гр*. Пробы брались одновременно и сразу же отправлялись в лабораторию для анализа. Затем была произведена посадка растений; на первом участке был посеян лен (сорт Псковский долгунец), на втором — капуста (сорт — Брауншвейгская). На делянках, обработанных первым способом, посев был произведен концентрическими кругами, центр — место внесения фунгицида — засевался весь полностью; второй круг был на расстоянии 10 *см* от центральной площадки и третий круг — на расстоянии 20 *см*. Посадка, полка, поливка на всех делянках производилась одновременно. На килостном участке учет пораженности был произведен при ликвидации опыта 5/VIII. Учет пораженности льна был произведен четыре раза: 1) в возрасте трех листьев, 2) во время бутонизации, 3)—зеленой спелости и 4) когда образовались семена. 5/VIII были взяты почвенные пробы для третьего анализа с тех же делянок, что и для второго анализа.

Характеристика почвы опытного участка. Почва опытного участка относится к типу среднего суглинистого подзола. Во влажном состоянии она имеет темно-серый цвет, при высыхании становится светло-серой и образует на поверхности растрескивающуюся корку. Для суждения об ее химических и физических качествах привожу таблицы анализов трех образцов почв, взятых до внесения фунгицидов и до посева.

№ образца и название	Влажность в % %	Ph	Сухой остаток	Мин. сухой остаток	Потеря от прокаливан.	N_2O_5	N_2O_3	NH_3	Окисляем. в кислороде
I контрольн.	26,2	6,6	557	327	230	6,8	0,3	8,2	48,0
II „	27,1	6,4	403	227	176	15,2	0,3	9,8	92,8
III „	20,2	6,4	470	240	230	13,9	0,4	10,9	112,0

Количество указано в *мгр* на *кг* абсолютно сухой почвы.

Название образца	Гигр. вода в %%	Гумус на абс. сух. почву в %%	Поглощ. Ca в %%	Поглощ. MgO в %%
I контрольн. . . .	1,76	5,10	0,18	0,07
II „ . . .	1,54	4,38	0,03	0,05
III „ . . .	1,58	4,36	0,05	0,07

Механический анализ по Сабинину.

Название образца.	Хрящ	Крупный песок		Ср. песок	Мелк. песок	Пыль	Глина	Отнош. глины к песку
	3 *мм*	3 *мм* 2 *мм*	2—1	1-0,25	0,25—0,005	0,05—0,01	0,01	
I контрольн. .	3,26	1,71	8,23	13,24	21,7	25,39	26,47	1:2,8
II „ .	1,61	1,61	9,78	18,27	36,54	12,83	19,36	1:4,2
III „ .	3,8	3,47	12,57	13,63	32,06	15,83	18,64	1:4,3

Из этих данных видно, что почвенная реакция участка близка к нейтральной ($P_h = 6{,}4 — 6{,}6$); имеется достаточное содержание гумуса, слабое поглощение оснований, при этом нужно отметить, что поглощение кальция меньше поглощения магния. По содержанию сухого остатка, минерального сухого остатка и окисляемости почвы резко выделяется та часть участка, которая в предыдущие годы была сильно известкована. Она характеризуется данными анализа первой контрольной делянки. Полного валового анализа почвы не производилось, так как для настоящей работы в этом не было необходимости, а также и потому, что данные валового анализа петергофских почв имеются в работе Г. Огнева (26). Он в своей работе дает подробное описание 17 почвенных разрезов, сделанных в разных местах на территории Естественно-Научного Института (б. им. Сергиевка), и таблицы химических анализов. Все эти данные в основном могут быть отнесены и к нашему опытному участку, поскольку он связан с исследуемой площадью территориально, по микрорельефу, растительному покрову и всем остальным естественно-историческим условиям.

Влияние фунгицидов на почву. С целью изучения действия фунгицидов на почву были произведены анализы водных вытяжек почвенных проб. Главной задачей анализа было поставлено: выяснить, какие изменения производят фунгициды в химическом составе почвы, нарушают ли ее общее состояние в сторону ухудшения

с агрономическо-хозяйственной стороны, т. е. с точки зрения плодородия почвы. Важно было проследить, изменяется ли актуальная кислотность почвы (P_H), какие колебания испытывает почва в содержании азота, как изменяется минеральный состав ее и проч. Для решения поставленных задач было проведено три анализа. Первый, исходный анализ был сделан 10/VI—29 г. Почвенные пробы были взяты после хозяйственной обработки почвы с трех мест опытного участка. Места взятия проб определялись микрорельефом участка, с одной стороны, и с другой—известкованием некоторых мест участка в предыдущие годы. Пробы брались одновременно со всех делянок и в тот же день подвергались соответствующей обработке (см. табл. 1).

Сопоставляя данные анализов с делянок, обработанных фунгицидами, с данными контрольных делянок, приходится констатировать, что некоторые фунгициды сильно нарушают равновесие запасов азота в почве. По исходному анализу почвы, до внесения фунгицидов, было установлено следующее содержание N_2O_5: на I контр. делянке—6,8, на II—15,2, на III—13,9.

По второму анализу, через 12 дней эти же контроли дали следующее: на I—55, на II—59,72, на III—67,40.

Отсюда видно, что за 12 дней произошло накопление нитратов: в первом случае 48,2, во втором—44,52, в третьем—53,5.

На делянках, обработанных фунгицидами, происходят резкие колебания в содержании нитратов. На некоторых делянках накопления азота совершенно не произошло, на других значительно снижено по сравнению с контрольными, и наконец, правда, на очень немногих делянках накопление селитры получилось выше контроля. Эти изменения зависят от качеств внесенного фунгицида, от способов внесения, от дозировок и концентраций вещества.

Привожу данные, наглядно показывающие, как изменяется количество азота в зависимости от фунгицида, дозировки его и т. д.

								N^2O^5
3% формалин	400	*см³*	на	1	*м²*	I	способ	0
„ „	400	„	„	1	„	II	„	17,14
5% „	200	„	„	1	„	I	„	1.57
„ „	200	„	„	1	„	II	„	63
Парадихлорбензол	100	*гр*	„	1	„	I	„	22,12
„	100	„	„	1	„	II	„	12,42
Хлорная известь	100	„	„	1	„	I	повт.	32,42
„ „	100	„	„	1	„	II	„	12,62
Сулема	2½ %		„	1	„	I	„	35,86
$CaCO_3$	100	*гр*	„	1	„	I	„	65,21
„	100	„	„	1	„	II	„	134,12
$Na_2SO_3 + HNO_3$	100	„	„	1	„	I	пособ	857.1
„	100	„	„	1	„	II	„	58,18

Анализ, произведенный после снятия урожая, показывает, что общее содержание нитратов на делянках, обработанных фунгицидами, по сравнению с контролем не выравнивается. Остается сильное понижение нитратов на делянках, обработанных парадихлор-

Таблица № 1.

Название фунгицидов	Дозировка и концентрац.	Время взятия проб	Влажн.	Ph	В милл. на 1 kilo абсолютн. сухой почвы						
					Сухой остаток	Минер. часть сухого ост.	Потеря от прокаливания	N_2O_5	N_2O_3	NH_3	Окисляемость в кислор.
Формалин .	5% — 200 на 1 кв. м I спос.	Чер. 12 дн. после внес. 22/VI	23,46	7	800	533	267	5,23	0,413	1,96	96
„ .	Тоже, II способ.	„	20,90	7	567	280	287	69,68	0,275	2,55	58.7
„ .	5% — 200 на 1 кв. м I спос.	После снятия урожая 5/VIII	20,29	6,9	748	443	305	24,19	0.310	1.37	96.0
„ .	Тоже, II спос.	„	19.83	6,8	660	358	302	64,21	0,516	2,74	144,0
Контроль I	—	Нех ан 10 VI	26,2	6,6	557	327	230	6,8	0,3	8,2	48,0
„	—	22/VI	16.76	7	717	390	327	55,0	0,188	2,35	66,6
„		5. VIII	18,33	6.9	853	513	340	16,13	0,172	1,37	108,8
Формалин .	3% — 400 I способ	Чер. 12 дн. после внес 22 VI	21.04	6.2	453	170	283		0,206	7,050	128.0
„ .	Тоже, II способ	„	20,18	6,2	307	133	174	32,16	0,189	3,53	61,3
„ .	3% 400 I способ	После снятия урожая 5 VIII	13,86	6,2	300	120	180	75,7	0,155	1,96	105.6
„ .	Тоже, II спобоб	„	18.70	6,2	305	125	180	26.13	0.206	3.13	99,2
Контроль II		Первон ан 10 VI	27.1	6,4	403	227	176	15,2	0,3	9,8	92,8
„		22 VI	21,77	6,2	340	147	193	59,72	0,206	3,13	64.0
„	—	5 VIII	19,01	6.0	290	130	160	25,97	0,172	2.35	12,4
Парадихлорбензол.	100 гр. I способ	22/VI после внес. ф.	17,19	6.1	293	147	146	37,32	0,138	3,72	58,7
„	Тоже, II способ	„	15,50	6,1	283	140	143	27.52	0.254	5,09	69,3
„	100 гр. I способ	После снятия урожая 5 VIII	19 50	5,9	285	100	185	8,71	0,853	13,85	201,6
„	Тоже. II спос.	„	17,96	6,1	275	125	150	9,33	0,612	6,71	166,4

Таблица № 1 (продолжение).

Название фунгицидов	Дозировка и концентрац.	Время взятия проб	В милл. на 1 kilo абсолютн. сухой почвы								
			Влажн.	Ph	Сухой остаток	Минер. часть сухого ост.	Потеря от прокаливания	N_2O_5	N_2O_3	NH_3	Окисляемость в кислор.
Хл. известь	100 гр. I повт.	22/VI после внес.	20,95	6,2	760	247	513	47,52	0,241	4,70	74,7
„	II повт.	„	23,54	6,5	25,47	11,20	14,27	27,88	1,084	9,79	125,3
„	100 гр. I повт.	После снятия урожая 5/VIII	17,76	6,3	548	178	370	8,13	0,293	3,92	124,8
„	II повт.	„	19,40	6,1	740	260	480	8,71	0,188	2,74	112,0
$CuCO_3$ . .	100 гр. I повт.	22/VI	19,35	6,4	487	210	277	80,40	0,215	3,92	88,0
„ . .	Тоже, II повт.	„	21,38	6,3	560	260	300	149,32	0,172	2,15	64
„ . .	100 гр. I повт.	5/VIII	17,05	5,9	360	115	245	87,1	0,206	3,92	140,8
„ . .	II повт.	„	15,70	6,5	495	260	235	33,8	0,172	2,55	118,4
SO_2	100 гр. II способ	22/VI	21,80	6,2	427	180	247	72,08	0,224	4,31	98,7
„	100 гр. I способ	„	15,22	5,8	2047	1027	1020	870,80	0,086	5,45	66,6
„	100 гр. I способ	5/VIII	15,61	4,8	3425	2075	1350	1451,6	0,466	23,5	169,6
„ . . .	II способ	„	15,12	5,8	580	335	245	243,8	0,188	2,74	118,4
„	200 гр. II способ	„	12,30	5,7	1205	900	305	609,7	0,240	3,33	124,0
Контроль III	—	10/VI	20,2	6,4	470	240	230	13,9	0,4	10,9	112,0
„	—	22/VI	12,31	5,9	393	207	186	67,40	0,129	3,13	66,0
„	—	5/VI	11,44	5,9	305	165	140	31,11	0,172	2,55	115,2
$HgCl_2$ . . .	2½% I повт.	22/VI	20,65	6,0	760	347	413	49,76	0,172	5,09	106,6
„ . . .	Тоже, I повт.	5/VIII	17,01	4,8	330	110	220	33,5	0,155	4,7	118,4
„ . . .	II повт.	„	19,12	6,2	458	158	300	32,6	0,172	4,7	137,6

бензолом и хлорной известью. В первом случае 8,71 и 9,33, во втором 8,13 и 8,71. Нужно отметить, что здесь произошло выравнивание той разницы в количестве нитратов, которая наблюдалась после анализа от 22/VI на делянках, обработанных одним и тем же фунгицидом. Например, хлорная известь по анализу от 22 VI I повт. 47,52, II—27,88; после урожая I повт. дает 8,13, II—8,71. На делянках, обработанных формалином высокими дозировками первым способом, там, где в первое время после обработки совершенно не было нитратов, впоследствии получается значительное накопление их (75,7). Это явление, очевидно, можно связать с тем обстоятельством, что сначала после внесения формалина бактериальная жизнь бывает сильно подавлена, но с течением времени происходит вновь ее восстановление, и усиленная жизнедеятельность бактерий дает в результате явный эффект накопления нитратов. В случае парадихлорбензола и хлорной извести, веществ, крайне долго сохраняющихся в почве, происходит слабое, но непрерывное угнетающее действие на почвенные микроорганизмы, следствием чего является обеднение почвы нитратами.

Способы обработки также имеют значение: так, формалин, внесенный в почву первым способом, дает резкие скачки в содержании нитратов: 0—75, 1,57—24,19, тогда как второй способ (равномерное его распределение) не нарушает условий, способствующих накоплению нитратов в почве. Здесь можно наблюдать более устойчивое равновесие нитратов, чем в контрольных делянках. Для наглядности привожу цифры:

формалин 5%—200 *см*³ II способ	спустя 12 дн. после внес.	.	69,68
„ „ 200 „ „ „	после снятия урожая	. . .	62,21
„ 3% 400 „ „ „	спустя 12 дн. после внес.	.	32,16
„ „ 400 „ „ „	после снятия урожая	. .	26,13
I контроль	II анализ		55,00
„	после снятия урожая		16,13
II контроль	II анализ		59,72
„	после снятия урожая		25,97
III контроль	II анализ		67,40
„	после снятия урожая		31,11

Из приведенных данных очевидно, что в контроле во время роста растений происходит трата азотистого питания на половину из накопленного резерва, а на делянках, обработанных вторым способом, количество нитратов остается почти постоянным. При этом нужно отметить, что здесь большое значение имеет, кроме концентрации вещества, и дозировка его. Так, 3% формалин при дозировке 400 *см*³—I способ дает количество нитратов, которое получается при 5% формалине и дозировке 200 *см*³. Следовательно, увеличивая вдвое дозировку вещества, мы тем самым увеличиваем его концентрацию вдвое: иначе говоря, слабую концентрацию раствора можно компенсировать увеличением дозировки и наоборот: с увеличением концентрации можно уменьшать соответственно

дозировку. Это рассуждение подтверждается также общим состоянием растений, о чем будет сказано ниже.

Из всего сказанного следует, что парадихлорбензол и хлорная известь производят наибольшее влияние на почву со стороны содержания в ней селитры. Они задерживают и препятствуют ее накоплению, не только в первое время после внесения, но на протяжении длительного периода (пока не произойдет их разложение, уничтожение).

Почва в остальных отношениях, например, ее кислотность, сухой остаток, потеря от прокаливания и проч., не испытывает резких изменений под влиянием фунгицидов. Здесь все колебания соответствуют таковым в контрольных делянках, за исключением двух-трех случаев. Именно там, где почва была известкована в предыдущие годы, и там, где вносились $Na_2SO_3 + HNO_3$.

Если проследить за колебаниями Ph, то все они по своим сдвигам в сторону увеличения кислотности подойдут к той или другой контрольной делянке. Baver в своей работе: «Факторы, влияющие на Ph почвы», говорит, что Ph меняется по сезонам: от мая до сентября Ph кислых почв изменяется на 0,6—0,7, а щелочные почвы дают колебания до 0,92.

В общем из полученных данных следует, что внесенные фунгициды больших химических изменений в составе почвы не производят. Резкие изменения можно наблюдать только в содержании нитратов. Фунгициды по их отношению к нитрифицирующим процессам почвы могут быть разделены на три группы: 1) те из них, которые значительно понижают содержание нитратов в почве, задерживая в дальнейшем их накопление до количеств, имеющихся в контрольных делянках (парадихлорбензол, хлорная известь); 2) такие, которые в первый момент вызывают или полное отсутствие нитратов, или резкое снижение их, но с течением времени происходит вновь их восстановление и иногда в количествах, превышающих таковые на контрольных делянках (формалин); 3) такие, которые не производят заметных колебаний в содержании нитратов, они остаются близкими к контролям и в иных случаях даже превышают (сулема, $CuCO_3$). Если при хозяйственной оценке почвы главным признаком ее плодородия ставить содержание нитратов, то некоторые фунгициды, как почвенные дезинфекторы, должны быть оставлены совершенно (I группа). Вторая группа может быть использована в этом смысле, но с таким расчетом, чтобы к моменту посадки произошло восстановление нарушенных условий, способствующих накоплению селитры в почве.

Поведение фунгицидов в почве. Как было указано, изучить поведение фунгицидов в почве было одной из главных задач настоящей работы. Наиболее подробно велись наблюдения в этом отношении за формалином в течение двухлетнего периода (лето

1928 г. и 29 г.). Проследить поведение формалина в почве было особенно важно, потому что в практике существует такой метод дезинфекции почвы, при котором формалин распределяется в почве неравномерно, а выливается в лунки определенной глубины, на известном расстоянии друг от друга, которые затем засыпаются землей и утрамбовываются. После некоторого срока считается, что почва под влиянием формалина становится стерильной. Подтвердить экспериментально целесообразность описанного способа и дать ему теоретические обоснования является практически важной и интересной задачей. Для решения поставленной задачи было необходимо установить: происходит ли диффузия формалина в почве в различных направлениях (по радиусам и вертикали), какова скорость диффузии, и как долго вообще формалин сохраняется в почве. С этой целью формалин распределялся следующим образом: в течении первого года наблюдений (1928) он вносился в двадцать лунок на *кв м*, в каждую из них соответственно дозировкам наливалось 5, 10, 20 *см*^{3} (дозир. 400, 200, 100 *см*^{3}). Лунки были глубиною 15 *см*, а в диам.—1,5 *см*. После внесения формалина лунки засыпались землей и утрамбовывались с поверхности. Для обнаружения формалина в почве были взяты пробы через сутки—14/VII, на 4 сутки 17 VII. Пробы брались по радиусам—на расстоянии 0 *см*, 5 *см*, 10 *см* от места внесения, на разных глубинах каждого радиуса: 0 *см*, 5 *см*, 10 *см* В первом случае 0—место внесения формалина, во втором случае 0—поверхностный слой почвы. Качественной реакцией на формалин служила фуксино-сернистая кислота. Почва каждой пробы тщательно перемешивалась, и часть ее бралась для качественной реакции на присутствие формалина. Пробы от 14/VII ни в одном случае не показали присутствия формалина. Пробы от 17/VII, взятые на четвертые сутки, обнаружили формалин на многих глубинах и радиусах при различных дозировках и концентрациях. Пробы от 22/VII показали отсутствие формалина за немногими исключениями, при чем было замечено, что формалин в это время был чаще в верхних слоях почвы.

Из описанных наблюдений очевидно, что формалин диффундирует в почве очень медленно и во времени его стойкость незначительна: на девятый день его уже не было обнаружено в почве, за редкими исключениями.

Летом 29-го года формалин был внесен в почву так, как обычно принято в практике, в одно углубление на 1 *кв м*. В диаметре это углубление было 20 *см*, глубиною в 15 *см*, в него выливалась вся соответствующая дозировка 400—200—100 *см*^{3}. Вынутая почва вновь засыпалась и с поверхности уплотнялась. Радиусы взятия проб были увеличены, 0—место внесения фунгицида, 10 *см* и 20 *см*. Было взято 5 проб. Методика была та же, что и в первый год. Ни в одном случае не было обнаружено формалина на радиусах 10 *см* и 20 *см*. Реакция подтверждала его

присутствие в месте внесения на глубине до 10-ти *см*. Наблюдения этого лета показывают, что диффузия формалина чрезвычайно слаба и очень ограничена в пространственном отношении, а следовательно нет никаких оснований рассчитывать на хорошие результаты дезинфекции при таком способе внесения. Очевидно, если и мыслима дезинфекция почвы формалином, то только путем равномерного распределения во всей почве на желаемую толщину почвенного слоя. При таком способе внесения формалин очень быстро исчезает: его не удалось уловить уже после суток. В этом случае ни одна проба не дала характерной реакции на формалин.

Из газообразных веществ были испытаны еще сернистый газ и парадихлорбензол ($C_6H_4Cl_2$). Чтобы проследить за поведением SO_2, был поставлен следующий опыт. В почву вносилась соль Na_2SO_3 в центр метровой делянки на глубину 15 *см*. В это же углубление вставлялось ситечко от лейки, но так, чтоб верхушка его не касалась соли, и была отделена от нее некоторым расстоянием. Сверху все засыпалось землей, наружу выходила трубка от ситечка, в которую вставлялась стеклянная воронка для наливания азотной кислоты. Азотная кислота вводилась для разложения сернистокислого натра и получения свободного сернистого газа. Кислота бралась крепкая, с удельным весом 1,40, и в каждом случае ее вводилось количество эквивалентное количеству взятой соли. Сразу же после выливания азотной кислоты трубка засыпалась землей возможно быстро, чтоб выделяющийся сернистый газ не выходил наружу через трубку, а диффундировал через почву. Для контроля его диффузии были заложены ленты фильтровальной бумаги, окрашенные фуксином на разных радиусах и глубинах от места внесения веществ. Через сутки они были вынуты, при чем оказалось, что ленты, лежавшие в центре и вблизи его, были совершенно обесцвечены, а с удалением от него побеление уменьшалось и на розовом фоне можно было видеть четкие белые точки, частота и ясность которых уменьшались с углублением и удлинением радиуса их положения. Таким образом выяснилось, что сернистый газ диффундирует в почве быстро, с энергией прямо пропорциональной расстоянию от места внесения веществ.

Вести наблюдения за диффузией парадихлорбензола было очень трудно, так как не удалось подыскать соответствующего реактива для улавливания этого газа (литературы, специально посвященной описанию физических свойств парадихлорбензола нет). Качественным признаком для контроля служил характерный запах парадихлорбензола, но, пользуясь только этим признаком, нельзя было провести точных наблюдений, определить скорость и интенсивность диффузии; можно было только грубо констатировать, что диффузия имеется, но довольно слабая. Температура и влажность нашего климата задерживают испарение парадихлорбензола, и на

опытных делянках его можно было наблюдать 15/х через четыре месяца после его внесения.

Из нерастворимых веществ под наблюдение была взята углекислая медь ($CuCO_3$). В данном случае было интересно проследить, переходит ли она в раствор под влиянием почвенных растворов. С этой целью соль была внесена первым способом (в 20 лунок на делянке в 1 $м^2$). Через определенные промежутки времени, вначале через 3—4 дня брались почвенные пробы таким же путем, как это делалось при наблюдениях над формалином. Для качественной реакции служила желтая кровяная соль $K_4Fe(CN)_6$. За все время в течение 2,5 месяцев не было обнаружено меди ни по одному радиусу, ни на какой глубине. Делянки с равномерным внесением соли до осени сохранили видимые на глаз зеленые частички соли. Несмотря на очень частые и обильные осадки (1928 г.), медь вовсе не показала никаких признаков растворимости в почве. Весной 1929 г. ее можно было наблюдать на этих делянках в таком же виде.

На основании приведенных ориентировочных наблюдений над поведением фунгицидов в почве их можно разделить на 2 категории. К одной следует отнести стойкие фунгициды, которые в наших почвенных и климатических условиях сохраняются без изменения крайне долго, следовательно их действие на паразита должно рассчитываться на длительность экспозиции, а не на крепость концентрации растворов. Сюда относятся $CuCO_3$, $C_6H_4Cl_2$, $Ca(OCl)_2$. Эти вещества после внесения оказываются в почве всегда малоактивными, вследствие их нерастворимости. Из этого положения вытекает, что подобного типа фунгиципы целесообразнее применять против нестойких форм грибов, которые гибнут от слабых концентраций. К другой категории относятся те вещества, которые быстро исчезают из почвы, теряя фунгицидные свойства (формалин, SO_2, сулема). В этом случае приходится рассчитывать на более крепкие концентрации и дозировки за счет сокращения срока действия.

Непосредственное действие фунгицидов на споры. Одновременно с полевыми опытами дезинфекции почвы, зараженной килой и *Colletotrichum lini*, различными фунгицидами велись испытания непосредственного влияния этих же фунгицидов на споры *P. brassicae* и *C. lini*. Целью этого исследования было: установить смертельные концентрации и дозировки фунгицидов для спор названных грибов, для каждого случая найти соответствующую экспозицию и из сопоставления полученных данных лабораторных исследований с данными полевых опытов определить целесообразность применения взятых веществ в качестве почвенных фунгицидов.

Методика работы. Споры изучаемых грибов помещались в дестиллированную воду и тщательно в ней разбалтывались,

затем капли этой смеси наносились на предварительно чисто вымытые предметные стекла и высушивались. Нужно заметить, что здесь всегда необходимо учитывать два факта, которые имеют решающее влияние на получаемые результаты. Во-первых, самовысушивание нанесенной капли со спорами на предметном стекле является процессом, очень губительно действующим на жизнеспособность спор. Нередко бывает, что высушивание, длящееся 25—30 мин., уменьшает жизнеспособность от 20 до 40%. Во вторых, имеет значение и степень чистоты стекла, так как абсолютно обезжиренная поверхность предметного стекла губит жизнеспособность спор на 100%. Объясняется это, вероятно, тем, что оболочка спор настолько сильно прилипает к стеклу, что она не выдерживает сильного натяжения и разрывается. Такое явление можно наблюдать у *Celletotrichum*. Чтобы учесть эти явления, могущие привести к ложным выводам в оценке того или другого фунгицида, необходимо ставить контроли к каждой серии опытов. Стекла со спорами погружаются в раствор фунгицида на определенный срок, затем промываются под текучей струей дестиллированной воды. Жизнеспособность контролируется или проращиванием в питательной среде—для *C. lini*, или плазмолизированием спор в концентрированном растворе сахара—для *P. brassicae* (см. работу Федотовой, 8).

Из рассмотрения полученных данных (табл. 2) следует, что *P. brassicae* является несравненно более стойким организмом против фунгицидов, нежели *C. lini*. Для первого организма требуются во всех случаях необычайно крепкие растворы и длительные экспозиции, а для *C. lini*—слабые растворы и короткие выдержки. Например, сулема убивает *C. lini* в течение одной минуты раствором 1:10000, а *P. brassicae* гибнет только в 2% растворе при десятиминутной экспозиции. SO_2 в испытанных концентрациях совершенно не действует на споры килы. Формалин только 40% при 20 минутной выдержке убивает споры *P. brassicae*. Крепкая азотная кислота дает хороший результат: двухминутной выдержки вполне достаточно, чтоб получить полную гибель спор. В отношении килы лабораторные исследования и полевые наблюдения вполне согласуются между собою; в том и другом случае получилось, что фунгициды в общепринятых концентрациях и дозировках не убивают *P. brassicae*. В случае *C. lini* при непосредственном действии фунгицидов споры погибают при низких концентрациях и малых выдержках, тогда как почва, обработанная фунгицидами, не дала ожидаемых результатов. Очевидно, в почве происходят процессы, нивеллирующие фунгицидные свойства внесенных веществ, а также могут быть просто механические препятствия к взаимодействию между веществом и спорами. Например, при внесении нерастворимых веществ [$CuCO_3$, $Ca(OCl)_2$] может просто не произойти контакта между ними. Вещества, вносимые в растворах, могут

Таблица № 2.

Название фунгицида	Концентрация	Экспозиция	% живых
Формалин	1 : 300	30 м.	94
"	1 : 300	1 ч.	74
"	5%	5 м.	65
"	10 "	5 "	54
"	20 "	5 "	28
"	20 "	10 "	18
"	40 "	5 "	13
"	40 "	10 "	4,6
"	40 "	20 "	0
Сулема	1:1000	1 "	100
"	1:1000	5 "	100
"	1:1000	1 ч.	52
"	1: 500	10 м.	9
"	1: 500	20 "	6,2
"	1: 500	40 "	3,4
"	1: 500	1 ч.	—
"	2%	5 м.	5%
"	2 "	10 "	—
Хлорная известь . .	0,25%	5 "	9
" " . .	0,20 "	10 "	—
" " . .	0, 5 "	5 "	—
Углекислая медь . .	1 : 100	10 "	51
" " . .	1 : 100	20 "	35

Название фунгицида	Концентрация	Экспозиция	% живых
Углекислая медь . .	1 : 100	40 "	0,8
" " . .	1 : 100	60	—
Парадихлорбинзол .	0,5 гр.	30 м.	11,5
" .	0,5 "	1 ч.	—
SO_2	2%	30 м.	Равные с контролем
"	3 "	1 ч.	
"	4 "	30 м.	
"	5 "	30 "	
HNO_3 удельн. в. 1,40	—	2 "	—
Формалин	1 : 300	3 м.	100
"	1 : 300	5 "	90
"	1 : 300	10 "	1
"	1 : 300	20 "	—
"	1 : 300	30 "	—
Сулема	1:10.000	1 "	—
Хлорная известь . .	0,2%	3 "	—
Cu CO_3	1 : 100	5 "	—
Парадихлорбензол .	0,5 гр.	5 "	—
SO_2	2%	30 "	—

в почве быстро потерять фунгицидные свойства, вступая в реакции обменного разложения с почвенными растворами. Учитывая фактический материал, полученный в полевых и лабораторных условиях, приходится притти к заключению, что химическая дезинфекция почвы даже в применении против мало устойчивых грибных организмов как *C. lini* требует очень высоких концентраций и дозировок веществ для получения полного фитопатологического эффекта. Достижение последнего трудно согласовать с агро-хозяйственными интересами и с интересами общей экономики ведения дела.

Влияние фунгицидов, внесенных в почву, на растения и на паразитов.

Главной задачей этой части работы было выяснить: 1) как действуют внесенные в почву вещества на растение; 2) установить характер этого действия, т. е. будет ли это влияние положительным или отрицательным; 3) проследить, в какой степени уничтожаются ими грибы, находящиеся в почве, и на основании полученного материала притти к определенному решению о целесообразности проведения химической обработки почвы для истребления находящихся в ней грибов, паразитирующих на различных хозяйственных культурах.

Для решения поставленных задач оба участка, обработанные фунгицидами, были засеяны: первый—льном (Псковский долгунец), а второй — капустой (Брауншвейгская). Семена льна были взяты чистые от *C. lini* с Контрольно-семенной Станции при Ленинградском Облземотделе, прошедшие фитопатологическую экспертизу Ленинградской Сев. Обл. Ст. Защ. Раст. Лен был посеян 16/VI. Условия погоды в общем были благоприятны для данной культуры, хотя в период сева и довольно долго после него было сухо. Среднее выпадение осадков за июнь месяц 1929 г. составляет 28,2 *мм*; средняя t° за этот же месяц 13,7°. Средние для осадков за июль—121,2 *мм*, за август—102,3 *мм*; температуры средние: июль—17°, август — 15,8°. Благодаря тому, что июнь был сухим, произошла общая задержка всхожести. Учитывая это обстоятельство, все-таки приходится отметить, что на контрольных делянках всхожесть наступила раньше, была дружнее и общий вид был пышнее в сравнении со всходами на делянках, обработанных фунгицидами. Здесь картина была неоднородная. На делянках, обработанных хлорной известью и парадихлорбензолом, всходы имели очень длительную задержку всхожести и явно угнетенный вид. Там, где парадихлорбензол был внесен первым способом, было совершенно ясно видно, что это вещество очень вредно действует на семена: в центре (табл. 3) всхожесть была понижена от 3% до 20%. Всхожесть на контрольных делянках была от 92% до 96%. Вид всходов был очень жалкий, многие растения были с признаками хлороза, свертывали семядоли и засыхали. При распределении парадихлорбензола вторым способом, равномерно по всей делянке, такого сильного понижения всхожести не было. Здесь имеется определенное соотношение между всхожестью семян и дозировкой фунгицида, а именно обратная зависимость: с увеличением дозировки соответственно понижается всхожесть. Например: доз. 25 *гр*—всх. 79%, 50 *гр*—74%; доз. 100 *гр*—всх. 68%, контр.—92%.

Совершенно аналогичное влияние дозировок на всхожесть было установлено и у других фунгицидов (табл. 3).

Таблица № 3.

Наименование фунгицидов	Дозировка и концентрация	% всхожести в поле	Общая всхожесть в лаборатории	Повторения и способы
$CuCO_3$	200 гр.	62,5	76%	Первое повторение
„	100 „	69		
„	50 „	73		
Контроль I . . .	—	71		
$CuCO_3$	200 гр	63	76%	Второе повторение
„	100 „	60		
„	50 „	75		
Контроль II . .	—	79		
$Ca(OCl)_2$	200 гр.	54	76%	Первое повторение
„	100 „	57		
„	50 „	60		
Контроль III . .	—	80		
$Ca(OCl)_2$	200 гр.	61	76%	Второе повторение
„	100 „	60		
„	50 „	64		
Контроль IV . .	—	82		
Формалин	400 см³ 5%	76		Одно повторение
„	400 см³ 3%	78		
„	400 см³ 1,5%	80		
Контроль	—	90		
$HgCl_2$	2,5% 1 лит.	71,2		Перв. повт.
„	1,5%	78.5		
$HgCl_2$	2,5%	65		Втор. повт.
„	1,5%	72		

Наименование фунгицидов	Дозировка и концентрация	% всхожести	Повторения и способы
Парадихлорбенз.	25 гр.	0—3	1-й способ
		10—11	
		20—58	
		0—19	
„	50 „	10—22	
		20—38	
		0—12	
	100 „	10—15	
		20—45	
Контроль V . .	—	96	
Парадихлорбенз.	25 гр.	79	2-й способ
„	50 „	74	
„	100 „	68	
Контроль VI . .	—	92,5	
SO_2	50 гр.	0—13	1-й способ первое повторение
		10—20	
		20—50	
SO_2	100 гр.	0—10	
		10—24	
		20—50	
SO_2	50 гр.	0—11	1-й способ второе повторение
		10—25	
		20—40	
SO_2	100 гр.	0—13	
		10—20	
		20—40	

На капусте специального учета влияния фунгицидов на всхожесть семян произведено не было, но общие наблюдения за развитием этого растения показывают, что и в данном случае картина была та же, а некоторые фунгициды еще в большей степени снижают всхожесть капусты. Например, $CuCO_3$, $Ca(OCl)_2$ при дозировке в 200 *гр* на делянку настолько понижают всхожесть, что делянки были почти голые, и рост всходов был очень замедлен. С уменьшением дозировки понижается и вредное влияние; так, при дозировке в 25 *гр* на делянку была почти нормальная всхожесть и нормальный рост. Особенно ярко эту зависимость можно было видеть на делянках, обработанных формалином. Здесь растения соответственно снижению концентраций и дозировок повышают энергию роста, общую мощность развития, высоту и толщину стеблей, площадь листовой пластинки и проч. Наблюдалось и то, что концентрация формалина может быть компенсирована увеличением дозировки менее крепкого раствора; так, делянки, обработанные 5% формалином при дозировке 200 *гр*, давали одинаковую мощность растений с делянками, обработанными 3% формалином с дозировкой в 400 *гр*; также 200 *гр* 3% формалина соответственно компенсировалась 400 *гр* 1,5% формалина. Это наблюдение подтверждается и химическим анализом почвы в отношении действия формалина на нитрифицирующие процессы (см. о влиянии фунгицидов на почву). Там было отмечено, что восстановленное содержание нитритов остается без изменения и к концу вегетации, тогда как на контрольных делянках к этому времени была половина всего резерва. Весьма вероятным объяснением этого явления может быть то, что растения, испытывая сильное угнетение, не в состоянии использовать имеющиеся в почве запасы селитры. Нельзя не упомянуть о совершенно особенной форме угнетения растений в случае большого накопления нитратов. Это явление наблюдалось на тех делянках, где были внесены Na_2SO_3 и азотная кислота. Растения были низенькие, приземистые, с богато развитой корневой системой; капуста утратила характерный для нее стержневой корень: вместо него была пышно развита боковая система корней, которая по морфологическим признакам могла быть отнесена к типу мочковатой системы.

В общем приходится сказать, что фунгициды, находящиеся в почве, производят отрицательное влияние на всхожесть семян и на развитие растения; они довольно сильно понижают всхожесть и замедляют рост. Особенно резко это видно в первые моменты жизни, когда растеньица очень нежны, хрупки и менее стойки против всяких вредных влияний. С возрастом и укреплением растений признаки угнетения сглаживаются и разница с состоянием контрольных растений уменьшается. Если сравнить лен и капусту в отношении стойкости против фунгицидов, то нужно сказать, что лен страдает меньше капусты. На обработанных делян-

ках капуста ни в одном случае не показала полного выравнивания растений по контрольным. Они в течение всего времени оставались угнетенными в большей или меньшей степени. Лен же к концу вегетации имел на всех делянках более или менее одинаковый вид с контролем.

Чтобы установить, уничтожают ли фунгициды жизнеспособность спор *C. lini* и *P. brassicae*, против которых была направлена дезинфекция, были произведены учеты пораженных растений. На льне было сделано три учета: 1) в возрасте трех листьев 9/VII, 2) 17/VII и 3) 28/VIII. На капусте был произведен подсчет больных килой при ликвидации опыта — 5/VIII (табл. 7 и 8). Просматривая данные таблиц поражаемости льна *C. lini* (табл. 4, 5, 6) приходится констатировать, что ни один из применявшихся фунгицидов не уничтожает полностью *C. lini*. В самых лучших случаях они снижают поражение на половину. Например, привожу данные из 1 учета льна на:

1-е повторение:

$Ca(OCl)_2$ при	200 *гр*	— 12%	пораж.
» »	100 »	— 14%	»
» »	50 »	— 20%	»
контроль	—	30%	»

1-е повторение:

$CuCO_3$ при	200 *гр*	— 12%	пораж.
» »	100 »	— 8%	»
» »	50 »	— 10%	»
контроль	—	— 26%	»

Нужно отметить, что в случае меди дозировка в 100 *гр* на метровую делянку является оптимальной, так как при всех учетах систематически эта дозировка давала максимальное снижение поражения, что видно из данных:

II учет 1 повторение:

$CuCO_3$	200 *гр*	— 11%	пораж.
»	100 »	— 7,5%	»
»	50 »	— 9,0%	»
контроль	—	— 23,0%	»

III учет 1 повторение:

$CuCO_3$	200 *гр*	— 14%	пораж.
»	100 »	— 10%	»
»	50 »	— 12%	»
контроль	— »	— 28%	»

Таблица № 4.

Название фунгицида	Дозировка и концентрац. на 1 кв. м.	% поражения	Возраст льна	Повторение и способы	Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Возраст льна	Повторение	Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Возраст льна	Повторения и способы
$CuCO_3$ . . .	200 гр.	12	3 листа	Первое	Хлорн. известь	200 гр.	18	3 листа	Второе	Формалин . .	5% 400	26	3 листа	II способ
„	100 „	8	„		„ „	100 „	20	„		„ . .	3% 400	24	„	
„	50 „	10	„		„ „	50 „	22	„		„ . .	15% 400	20	„	
Контроль I . .	—	26	„		Контроль IV .	—	32	„		Контроль VI	—	12	„	
$CuCO_3$	200 „	16	„	Второе	Парадихлорбенз.	100 „	12	„	II способ	$HgCl_2$	2,5% 1 литр	6	„	Второе первое повторение
„	100 „	14	„		„	50 „	14	„		„	15% 1 литр	16	„	
„	50 „	18	„		„	25 „	28	„		„	2,5%	8	„	
Контроль II .	—	16	„		Контроль V .	—	32	„		„	1,5 „	14	„	
Хлорная известь . . .	200 „	12	„		SO_2	100 „	8	„		Парадихлорбенз.	50 гр.	р.— 0—17 10—24 20—11	„	
Хлорная известь . . .	100 „	14	„	Первое	„	50 „	8	„	I способ	„	100 „	0—11 10—5 20—11	„	Первый способ
Хлорная известь . . .	50 „	20	„		„	100 „	20	„		„	25 „	10—8 10—8 20—8	„	
Контроль III .	—	30	„		„	50 „	10	„		Контроль . .	—	12	„	

Таблица № 5.

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Возраст льна	Повторения и способы
$CuCO_3$ . . .	200 гр.	11	Бутонизация	Первое повторение
„ . . .	100 „	7,5		
„ . . .	50 „	9		
Контроль I .	—	23		
$CuCO_3$ . . .	200 гр.	14		Второе повторение
„ . . .	100 „	12,5		
„ . . .	50 „	16		
Контроль II .	—	10		
$Ca(OCl)_2$ . .	200 гр.	10,5		Первое повторение
„ . .	100 „	12		
„ . .	50 „	17,5		
Контроль III	—	28		

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Возраст льна	Повторения и способы
$Ca(OCl)_2$ . . .	200 гр.	15	Бутонизация	Второе повторение
„ . . .	100 „	17,5		
„ . . .	50 „	20		
Контроль IV .	—	30		
Парадихлорбенз.	100 гр.	0—0 10—11 20—17		Первый способ
„	50 „	0—0 10—17 20—23		
„	25 „	0 0 10—11 20—11		
Контроль V .	—	11		
Парадихлорбенз.	100 гр.	10,5		Второй способ
„	50 „	12		
„	25 „	26		
Контроль VI .	—	32		

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Возраст льна	Повторения и способы
SO_2	100 гр.	0—5 10—5 20—5	Бутонизация	Первое повторение
„ . . .	50 „	0—0 10—23 20—11		
„ . . .	100 „	0—11 10—11 20—23		Второе повторение I способ
„ . . .	50 „	0—0 10—5 20—17		
Формалин . .	5%$_{400}$	22		Одно повторение II способ
„ . .	3%$_{400}$	17		
„ . .	1,5%$_{400}$	16,5		
Контроль VII	—	10		
$HgCl_2$	2,5%	5		I повт.
„	1,5 „	13,5		
„	2,5 „	6		II повт.
„	1,5 „	11		

Таблица № 6.

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Возраст льна	Повторения и способ
$CuCO_3$	200 гр.	14	Зеленая спелость семян	I повторение
„	100 „	10		
„	50 „	12		
Контроль I . .	—	28		
$CuCO_3$	200 гр.	18		II повторение
„	100 „	17		
„	50 „	21,5		
Контроль II . .	—	14,5		
$Ca(OCl)_2$	200 гр.	15		I повторение
„	100 „	17		
„	50 „	23.50		
Контроль III . .	—	35		
$Ca(OCl)_2$	200 гр.	20		II повторение
„	100 „	23		
„	50 „	27		
Контроль IV . .	—	34		

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Повторения и способ
Парадихлорбенз.	100 гр.	0—1 10 7 20—9	I повторение I способ
„	50 „	0—5 10—6 20—6	
Контроль Vx . .	25 „	0—2 10 5 20—7	
Парадихлорбенз.	100 гр.	14	II способ
„	50 „	17	
„	25 „	29	
Контроль VI . .	—	35	
SO_2	100 гр.	0—0 10 5 20—7	I способ I повторение
„	50 „	0—2 10—4 20—6	
SO_2	100 гр.	0 1 10—4 20—7	I способ II повторение
„	50 „	0—2 10—3 20—8	

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Повторения и способ
Формалин .	5% ₄₀₀	29	II способ
„ .	3% ₄₀₀	27	
„ .	1,5% ₄₀₀	23	
Контроль VII.	—	16	
$NgCl_2$	25 : 1000	10	II спос. I повт.
„	15 : 1000	18	
$NgCl_2$	25 : 1000	11	II спос. II повт.
„	15 : 1000	17	
Контроль . .	—	17	

Формалин показал отрицательное значение, так как на делянках, обработанных формалином, поражаемость была значительно выше в сравнении с контролем. Напр.: при дозировке 400 *куб. см* 5% формалина—29% пораж., 3%—27% пораж., 1,5%—23% пораж.; контроль—16% пораж.

Эта выдержка взята из третьего учета, но тоже самое повторяется в первом и во втором учете (табл. 4, 5 и 6). Просматривая цифры, можно видеть, что повышение поражения увеличивается с увеличением концентрации раствора, тогда как при обработке почвы другими фунгицидами наблюдается обратное, — с повышением количества вносимого вещества уменьшается поражение. Этим фактом еще лишний раз подчеркивается, что формалин угнетает самое растояние, ослабляет его и тем самым делает его более восприимчивым к заболеванию. Нужно отметить еще одно явление, а именно, заболеваемость не бывает равномерной в течение всего вегетационного периода. Максимальное количество заражений дает третий учет (18/VIII), минимальное—второй.

Таблицы 4, 5 и 6 говорят о том, что в период второго учета наблюдается затухание болезни, а в конце вегетации она вновь усиливается и дает максимальное число заболеваний. Колебания эти наблюдаются как на обработанных делянках, так и на контрольных. Разница между вторым и первым учетом незначительна, но третий учет и второй дают разность в 5 — 7%. Причиной повышения заболевания, вероятно, является то, что к этому времени увеличиваются источники инфекции. С появлением гриба на надземных частях растения увеличиваются агенты его распространения: непосредственное соприкосновение здоровых растений с больными, насекомые, ветер, дождь и т. д.

Экспертиза семян льна, собранных с опытных делянок, показывает, что семенной материал также оказался зараженным, хотя в значительно меньшей степени, чем контрольные делянки. Отсутствие поражения дают только крепкие растворы ($HgCl_2$ 2,5%) и большие дозировки $CuCO_3$—200 *гр* — 100 *гр*. Строгой закономерности здесь нет, так как в некоторых случаях малые дозировки дают 0% (парадихлорбензол 25 *гр*), и наоборот, большие дозировки дают сильно зараженные семена (хлорная известь—200 *гр*—10%).

В случае *P. brassicae* все испытываемые фунгициды оказались недействительными еще в большей степени, за исключением сулемы, которая в концентрации 2,5% дала в одном повторении 0% поражения, в другом 1,25%, при поражении в контролях 44,4%, 45,2%, 35,5%. $CuCO_3$ при дозировке 200 *гр*, дает снижение поражения до 4,7%, а дозировки более низкие 100 *гр*—50 *гр* дают одинаковый процент поражаемости с контролем и выше. Все остальные фунгициды — формалин, парадихлорбензол, хлорная известь, SO_2 не уничтожают килу ни в малейшей степени (табл. 7 и 8).

Таблица № 7.

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Повторение и способ
Формалин .	400 см³ 5%	0 - 22,5 10 16,4 20—14,8	I способ I повторение
„ . .	200 см³ 5%	0—0 10—3,4 20 4,6	
„ .	100 см³ 5%	0—0 10—2 20—0	
Формалин	200 см³ 5%	0—0 10—4,6 20—1,6	I способ II повторение
„ .	100 см³ 5%	0—0 10—0 20—0	
Формалин .	400 см³ 5%	14	II способ I повторение
„ .	200 см³ 5%	30,7	
„ .	100 см³ 5%	13	
Формалин .	400 см³ 5%	15,5	II способ II повторение
„	200 см³ 5%	6	
„ .	100 см³ 5%	65	
Контроль I	—	3,5	
Контроль II	—	2,5	
Контроль III	—	18	

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Повторения и способы
Формалин .	400 см³ 3%	0—37.8 10—24,5 20—59,6	I способ I повторение
„ .	200 см³ 3%	0—81,3 10—54 20—48,5	
„ .	100 см³ 3%	0—80 10—46 20—7,6	
Формалин .	200 см³ 3%	0—46 10—51,8 20 - 55,5	I способ II повторение
„ .	100 см³ 3%	0—55 10—54 20—71,6	
„ .	400 см³ 3%	0—22,5 10—36,5 20—25.2	
Формалин .	400 см³ 3%	35,7	II способ I повторен.
„ .	200 см³ 3%	41	
„ .	100 см³ 3%	46	
Формалин	400 см³ 3%	28,7	II способ II повторен.
„ .	200 см³ 3%	44	
„ .	100 см³ 3%	49,6	
Контроль IV	—	44	
Контроль V	—	60,7	

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Повторения и способы
Формалин .	400 см³ 1,5%	0—42,4 10—27 20—26	I способ I повторение
„ .	200 см³ 1,5%	0—39 10—28 20—29	
„ .	100 см³ 1,5%	0—59.5 10—55,8 20—52,6	
Формалин .	400 см³ 1,5%	0—33,7 10—39,3 20—36,5	I способ II повторение
„ .	200 см³ 1,5%	0—61 10—60 20—60,7	
„ .	100 см³ 1,5%	0—60 10—58 20—53,3	
Формалин .	400 см³ 1,5%	25	II способ I повторение
„ .	200 см³ 1,5%	30	
„ .	100 см³ 1,3%	64	
Контроль VI	—	37	
Контроль VII	—	46,5	

Таблица № 8.

Название фунгицида	Дозировка и концентрация	% поражения	Повторения и способы
Парадихлорбенз.	100 гр.	0— 8,3 10—11.5 20—22,2	I способ
"	50 "	0—42,5 10—43 20—40,8	
"	25 "	0—48,7 10—50 20—50	
Парадихлорбенз.	100 "	41	II способ
"	50 "	48,5	
"	25 "	24,0	
Хлорная известь	200 "	62,8	I повторение
" "	100 "	42	
" "	50 "	41	
" "	25 "	49	
" "	200 "	8,7	II повторение
" "	100 "	42,3	
" "	50 "	70,6	
" "	25 "	80,7	
$HgCl_2$	25 : 1.000	0	I повторение
"	15 : 1.000	1, 6	
"	25 : 1.000	1,25	II повторение
"	15 : 1.000	7—	
Контроль	—	35,5	
"	—	45.2	
$CuCO_3$	200 гр.	4,7	II сопсоб I повторение
"	100 "	16,3	
"	50 "	50	
"	25 "	30,6	
$CuCO_2$	200 "	9,8	II способ II повторение
"	100 "	38	
"	50 "	38,3	
"	25 "	41,6	
SO_2	200 "	2	II способ
"	100 "	39	
"	50 "	39,4	
"	200 "	0—63 10—39,2 20—43	I способ
"	100 "	0—55,5 10—60 20—43	
"	50 "	0—62 10—52 20—68	
Контроль	—	44,4	

Из приведенных данных следует, что дезинфекция почвы применявшимися фунгицидами с целью истребления *P. brassicae* и *C. lini* совершенно не оправдывается ни с фитопатологической точки зрения, ни с агрономическо-хозяйственной стороны. Фитопатологический эффект в лучшем случае выражается снижением пора-

жения на половину (50%) в отношении к контролю, и никогда не получалось полного уничтожения заболевания, за исключением сулемы в случае килы. При оценке этих результатов с хозяйственной стороны, вполне возможно, что они не могут быть выгодными, так как едва ли расходы по обработке почвы и стоимость самих фунгицидов может быть покрыта теми незначительными результатами, которые получаются в итоге. Правда, урожай ни в одном случае не был учтен, но многие факты говорят за его ухудшение: сильное снижение всхожести, большая задерка в росте, а в некоторых случаях (формалин) состояние общего угнетения растений остается в течение всего вегетационного периода.

Термическая дезинфекция.

Влияние температуры. Многочисленные работы, проведенные по прогреванию почвы с целью изучения химических изменений, происходящих в ней, последующих влияний прогретой почвы на рост растений, а также—с целью истребления различных организмов, причиняющих заболевания культурным растениям, приводят к выводу, что применение этого способа, как метода борьбы с паразитами растений, обитающих в почве, является целесообразным с различных точек зрения. Так как я пыталась установить наиболее действительный способ дезинфекции почвы, который одновременно удовлетворял бы требованиям фитопатологов и агро-хозяйственников, то параллельно химической дезинфекции были поставлены опыты с прогреванием почвы, зараженной *P. brassicae*. Задачей этой части работы было выявить: действие температуры на споры *P. brassicae*, находящиеся в почве; непосредственное действие температуры на споры; установить, вызывает ли прогревание гибель спор или только ослабляет их жизнедеятельность и, наконец, выяснить, имеют ли задерживающее влияние на жизнеспособность спор при прогревании почвенные растворы.

Для разрешения первого пункта задачи, почва, естественно зараженная килой, была подвергнута прогреванию при температурах 70°, 80°, 90°, 100°, 110°, 120°. Каждая температура имела шесть сроков прогревания: 30 мин., 40 мин., 1 час, 1½ час., 2 час., 2½ час. Предварительно почва просевалась через сита с отверстиями в 1 *мм* в диам. Посудой для прогревания служили глиняные цветочные горшки небольшого размера (выс. 8 *см*, диам. 9 *см*). Горшки плотно набивались почвой, и чтоб выгнать воздух, находящийся в порах, почва обильно проливалась водой. Прогревание до 100° производилось в Коховском кипятильнике, выше 100°—в автоклаве. Установка горшков в кипятильник производилась после того, как термометр показывал желаемую температуру; время отмечалось с того момента, когда температура вновь поднималась после установки горшков, так как введение холод-

ной почвы понижало ее на несколько градусов. Для проверки, соответствует ли температура почвы температуре стерильной камеры, в один из горшков с почвой устанавливался максимальный термометр, который после окончания прогревания показывал действительную температуру почвы. Во всех случаях обе температуры совпадали. Чтобы установить, сохранили ли споры килы способность поражать растения, в прогретую почву была посеяна капуста; брался сорт наименее устойчивый (Брауншвейгская). Горшки для

Таблица № 9.

t°	Экспозиц.		% пораж.	t°	Экспозиц.		% пораж.	t°	Экспозиц.		% пораж.
	Час.	Мин.			Час.	Мин.			Час.	Мин.	
70	—	30	—	90	—	30	—	110	—	30	—
70	—	40	—	90	—	40	—	110	—	40	—
70	1	—	0,66	90	1	—	—	110	1	—	—
70	1	30	0,62	90	1	30	—	110	1	30	—
70	2	—	2, 8	100	2	—	—	110	2	—	—
—	2	30	—	100	2	30	—	110	2	30	-
80	—	30	—	100	—	30	—	120	—	30	—
80	—	40	—	100	—	40	—	120	—	40	—
80	1	—	0,55	100	1	—	—	120	1	—	—
80	1	30	—	100	1	30	—	120	1	30	—
80	2	—	—	100	2	—	—	120	2	—	-
80	2	30	—	100	2	30	-	120	2	30	
Контроль			81,2	Контроль 66,9							

посадки брались вдвое больше по размеру, нижняя часть их набивалась землей не зараженной килой, а верхняя часть — зараженной, но прогретой почвой. На каждую серию ставилось 10 горшков в среднем по 120 растений. Контрольных посевов было 2, один в начале работы (23/v) и другой—в конце 31/vi. Растения выращивались в оранжерее. Подсчет больных и здоровых был произведен в возрасте 1,5—2 мес. Данные привожу в таблице 9. Из просмотра ее видно, что при некоторых температурах и сроках прогревания имеется лишь незначительный % заболевания, который можно отнести за счет случайной инфекции при посеве через инструменты, руки и проч. На основании этих данных можно сказать, что при прогревании почвы споры *P. brassicae* лишаются способности инфицировать растения при всех испытанных темпера-

турах и сроках прогревания, следовательно, практически такая почва может считаться свободной и чистой от килы.

Для решения второго вопроса, как действует температура непосредственно на споры, был поставлен следующий опыт: действию температуры подвергалась чистая свободная от земли и других примесей споровая масса. Температуры были взяты следующие: 60°, 70°, 80° и 90°, каждая со сроками прогревания: 30 мин., 1 час, 1 ч. 30 м., 2 час., 2 ч. 30 м. После прогревания (прогревание велось при тех же условиях, при которых прогревалась зараженная почва в Коховском кипятильнике), споровая масса распределялась в почве не зараженной килой с таким расчетом, что на каждый горшок приходилось 0,5 *гр* спор. При внесении в почву было обращено внимание на равномерное распределение спор в почве, что достигалось следующим образом: определенное количество споровой массы размешивалось в определенном объеме воды (5 *гр* в 200 *см*^{3}); на каждый горшок приходилось по 20 *см*^{3} этой смеси. Почва из горшка высыпалась в стеклянную чашку (простоквашницу), поливалась по возможности равномерно положенным объемом водной споровой смеси, тщательно размешивалась, складывалась обратно в горшок и засевалась капустой. В контрольные горшки таким же путем вносилась не прогретая споровая масса. Растения в возрасте 6 недель были освидетельствованы, и ни в одной серии не было обнаружено ни одного заболевания (табл. 10). Контроль дал 82% больных. Этих данных было уже достаточно, чтобы сделать заключение, что при прогревании главным фактором, а может быть и единственным, является температура, как таковая, действием которой споры лишаются жизнедеятельности. Далее нужно было установить, убивает ли температура споры, или они только приходят в состояние угнетения и поэтому не производят заражения капусты, и во вторых, для полноты обоснованных суждений о действии температуры, было важно испытать влияние почвенных вытяжек на споры килы, полученных из прогретой почвы при температурах 60°, 70°, 80°, и тех же сроках прогревания, которым подвергалась почва, зараженная килой.

Для получения ответа на вопрос: убивает ли температура споры *P. brassicae*, было произведено следующее испытание. Споровая масса килы подвергалась действию различных температур при таких же условиях, как в опыте первом и втором. Испытание было начато с низких температур: 30°, 40°, 50°, 60° с выдержками: 30 мин. и 1 час, так как ни одна температура в предыдущих опытах не вызвала ни малейшего подозрения в том, что она является недостаточной или слабой в своем действии на споры. После прогревания споры подвергались плазмолизированию для контроля их жизнеспособности. При этом выяснилось (см. табл. 11), что с повышением температур и удлинением сроков прогревания % живых падает очень последовательно, и, наконец, температура

Таблица № 10.

t°	Экспозиция Час.	Экспозиция Мин.	% пораж.			t°	Экспозиция Час.	Экспозиция Мин.	% пораж.		
60° . . .	—	30	—	Контроль I 80%	Контроль II 82,7%	80° . . .	—	30	—	Контроль I 80%	Контроль II 82,7%
	1	—	—				1	—	—		
	1	30	—				1	30	—		
	2	—	—				2	—	—		
	2	30	—				2	30	—		
70° . . .		30	—			90° . . .	—	30	—		
	1	—	—				1	—	—		
	1	30	—				1	30	—		
	2	—	—				2	—	—		
	2	30	—				2	30	—		

Таблица № 11.

t°		30°		40°		50°		60°	
Экспозиция	Мин.	30	—	30	—	30	—	30	—
	Час.	—	1	—	1	—	1	—	1
% живых		92	64	72	46	30	4	12	0

в 60° при часовой выдержке дает 0 живых спор. Следовательно, во всех случаях первых 2 опытов достигалась полная смерть *P. brassicae*, за исключением одного случая, когда. после прогревания споровой массы при 60° и выдержке 30 мин. не было поражения, однако данные последнего опыта говорят, что здесь имеется 12% живых спор, которые все же не могли произвести поражения.

Чтобы выяснить, производят ли какое-либо влияние на споры килы почвенные растворы, был поставлен следующий опыт. Из прогретой почвы (60°, 70°, 80°—выдерж. от 30 мин. до 2 ч. 30 м.) были получены водные вытяжки, споровая масса погружалась в эти вытяжки и выдерживалась в течение времени, соответствовавшего времени прогревания почвы. Например, если вытяжка была полу-

чена из почвы, прогретой в течение полчаса, то и споры в ней выдерживались в течение полчаса. При осмотре на пораженность оказалось, что некоторое снижение поражения в сравнении с контролем получилось, но очень не плавное, не последовательное, так что установить какую-нибудь зависимость и поставить в связь полученные данные с температурой прогревания, с временем прогревания, с актуальной кислотностью водных вытяжек было нельзя.

Кроме *P. brassicae* непосредственному действию температуры были подвергнуты споры *C. lini*. Данные нижеприведенной таблицы говорят, что этот организм является менее стойким и в этом отношении. Так 50° при выдержке в 30 мин. дают 0 живых, тогда как *P. brassicac* дает ноль после часовой выдержки при 60°.

Действие температур на *C. lini* следующее: контроль 100%

30°	30 мин.	100%	40°	1 час.	80%
30°	1 час.	100%	50°	30 мин.	0%
40°	30 мин.	80%	50°	1 час.	0%

Выводами из всех проведенных опытов по прогреванию почвы зараженной *P. brassicae* могут быть следующие:

Прогреванием почвы легко избавиться от *P. brassicae*. Прогревание при 60° в течение часа дает абсолютную гибель спор, хотя и 30 мин. при той же температуре обеспечивает практически чистый посев растений.

Главным действующим фактором при прогревании почвы является температура, как таковая, влияние же почвенных растворов на споры килы нужно считать ничтожным. Прогревание почвы при температурах, с которыми имелось дело в данной работе, не меняет актуальной кислотности почвы.

Слабая устойчивость вообще спор грибов против температуры, низкие температуры и короткие экспозиции, обеспечивающие культуры от заболевания, заставляют возлагать надежды на то, что в недалеком будущем термическая дезинфекция почвы войдет в фитопатологическую практику, как метод борьбы с почвенными грибными паразитами.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Bremer, H.—Zur Frage der Bodeninfektion gegen Kohlhernie.- Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzdienstes 59: 227—243. 1923.

2. Bremer.—Untersuchung über Biologie und Bekämpfung des Erregers der Kohlhernie.—Landw. Jahrb. 59: 673—685. 1924.

3. Bulger Jacob.— Studies on elementar sulfur as a soil insecticide.—Ohio Journ. Science. 28: 1. 1928.

4. Burgess, B.—A contribution to the study of the Effect of Partial Sterilization of Soil by Heat.—Zentralbl. für Bakt. II Abt. 78: 497—507. 1929.

5. Гедройц, А.—Опыты по влиянию стерилизации почвы. Тр. с.-х. лаборатории. VI. 1913.

6. Duff, G. H. and Welch, C. G. — Sulphur as a control agent for common scab of potato.—Phytopath. 17: 297—314. 1927.

7. Fant, G. W., Moore, W. G. and Peterson, A. — Response of Germinating Corn and White Grubs to Paradichlorobenzene and Similar Chemicals.—Report Dep. Entom. New Jersey Agr. Coll. Exp. Stat. p. 465—473. 1922.

8. Fedotowa, T. — Ueber die *Plasmodiophora brassicae* Wor. begleitenden Bakterien.—Phytopath. Zeitschr. I: 195—211. 1929.

9. Fleming, W. E.—Soil insecticides for the Japanese beetle.—Journ. Econ. Ent. 21: 813—818. 1928.

10. Fleming, W. E. and Baker, F. E.—Hot water as an insecticide for the Japanese beetle in the roots of nursery Stock.—Journ. Econ. Ent. 21: 818—822. 1928.

11. Hasson, J.—Bekämpfung tierischer Schädlinge durch Vergasung der Böden.—Cont. Blat. 56: 194. 1922.

12. Hunt, N. R., O'Donnell, F. G. and Marshall. R. P. — Steam and chemical soil disinfection with special reference to potato wart. — Jour. Agr. Res. 31: 301—362. 1925.

13. Kallbrunner. H.—Ueber Erfahrungen mit der Desinfektion des Bodens durch Dampf in Holland.—Fortschr. Landw. 2: 604. 1927.

14. Kohler.—Die Bekämpfung und Verhütung der durch Pilze verursachten Pflanzenkrankheiten.—Sorauer's Handb. III: 229—263. 1923.

15. Korff, G. und Ottensooser, F.—Ueber die Wirkung einiger Bodenbehandlungsmittel auf das Pflanzenwachstum. — Arb. Biol. Reichsanst. 15: 47—74. 1926.

16. Korff, G. und Böning. — Beiträge zur Bodenbehandlung und partiellen Bodendesinfektion.—Phytopath. Zeitschr. II: 39—86. 1930.

17. Leinis, W. — Ein Versuch zur Kohlhernie Bekämpfung.—Nachr. u. Schädlingsbekämpf. I: 179—181. 1926.

18. Loew, O.—Soil disinfection in agriculture. — Porto Rico Agr. Exp. Station. 11. 1—13. 1909.

19. Ludwigs.—Die Bekämpfung der Kohlhernie. — Mitteil. Deutsch. Landw.-Ges. 6: 134. 1925.

20. Major, T. D. — Soil Treatment with various Disinfectants.—Scient. Agr. 8: 283—298. 1926.

21. Monteith and Harmon.—Fungicidal control of brown-patch of turf.—Phytopath. 17: 50, 1927.

22. Morstatt, H. — Bibliographie der Pflanzenschutz Literatur. 1921: 134; 1922: 164; 1923: 145; 1924: 185; 1925: 189; 1926: 191; 1927: 206; 1928: 203.

23. Наумов, Н. А.—Действие кальция и некоторых других металлов при заражении капусты килой.—Защ. раст. от вред. 4: 320—328. 1927.

24. Его-же. — Материалы по изучению капустной килы.—Бол. Раст. 14: 49—72. 1925.

25. Его-же. Материалы по изучению капустной килы. II. Бол. Раст. 17: 51—65. 1928.

26. Огнев, Г.—Почвы участка Петергофского Е.-Н. Института на южной стороне Финского залива. Тр. Почв. Ин-та им. Докучаева. 1924—25.

27. Sewertzoff, E.—The effect of some antiseptics on soil amoebae in partially sterilized soils.—Zentralbl. Bakt. II Abt. 65: 278—291. 1925.

28. Sherbakoff, C. D.—Potato scab and sulfur disinfection. Cornell University Agricultural experiment station of the college of Agric. 350: 709—743. 1914.

29. Thomas, H. E.—Some chemical treatment of soil for the control of damping fungi. Phytopath. 17: 499—506. 1927.

30. Vogt, E.—Methoden der Schädlingsbekämpfung Bodendesinfektion.—Zentralbl. Bakt. II Abt., 61: 323—356. 1924.

31. Wiant, J. St.—Soil Treatment for the control of damping off in coniferous seed-beds.—Phytopath. 17: 51—52. 1927.

32. Штурм, Л. Д.—К вопросу о споровой микрофлоре русских почв.—Изв. Гос. Ин-та Оп. Агр. 3: 137—138. 1925.

N. VLADIMIRSKAYA.

To the question of soil disinfection.

(Summary).

All the data obtained during the above mentioned experiments may be summed up in the following main statements:

1. Chemical disinfection of the soil with formalin (especially when applying the first method of treatment), paradichlorbenzene and chloride of lime, SO_2 and $CuCO_3$, cannot be considered recommendable either from an agricultural or an economical point of view, nor is it efficient from the standpoint of plantpathology.

2. Fungicides introduced into the soil always affect to a certain degree the regular course of the nitrifying process which is one of the principal phenomena in the life of the soil.

3. Chemical treatment of the soil with strong concentrations produces a detrimental effect upon plants as it decreases and retards the germination and growth of seeds and causes in the plants a general depression manifesting itself in various degrees and forms.

4. Some fungicides persist in the soil for a very long time and during the entire vegetation period are producing a negative effect on the cultivated plants (paradichlorbenzene, chloride of lime).

5. No completely favourable effect was ever attained with any of the fungicides with the single exception of mercuric chloride applied against «club root».

In all the other cases the maximum decrease of infection obtained was equal to 50% when compared with the control. Such a result cannot be considered satisfactory either with a view to the destruction of the parasite present in soil, or from an economical point of view, as the expenses incurred are hardly covered.

6. Thermic disinfection of the soil as compared to the chemical way of disinfection appears to be very desirable, as it offers many advantages.

7. Thermic disinfection secures a complete destruction of any fungi infesting the soil at comparatively low temperatures and during a short period of action (for *Plasmodiophora brassicae* 60°—30 min., for *Colletotrichum lini* 50°—30 min.), whereas chemical disinfection not infrequently preserves the spores thus maintaining their viability, which may manifest itself in the following season.

8. Heating of the soil at high temperatures increases its fertility. This phenomenon is an established fact. Heating at such temperatures (50°—60° C) does not in any way interfere with the chemical and physical properties of the soil; plants growing in such a soil do not show the least signs of depression.

Е. БАУМ-ЧУМАКОВА.

Горькая гниль яблок, вызываемая Glomerella cingulata.

Горькая или спелая гниль яблок, [1]) вызываемая грибком из р. *Gloeosporium*, известна в Америке уже давно. Сначала это заболевание считалось редким и не причиняющим большого вреда, но позднее выяснилось его серьезное экономическое значение, и изучением его занялся целый ряд исследователей. В Америке кроме плодов грибок поражает также и ветви яблонь, вызывая на них раковые образования, а по Robert и Pierce (16) встречается иногда даже на листьях, хотя в обоих этих случаях, особенно в последнем, он обычно существенного вреда не приносит. В Европе грибок горькой гнили поражает только плоды яблок и то в гораздо более слабой степени, на ветвях же встречается лишь в исключительных случаях, чем и можно объяснить незначительное количество работ по этому вопросу у европейских исследователей, по сравнению с американскими.

Первые работы касались, главным образом, самого возбудителя горькой гнили, а не заболевания, которое он вызывает. Следует указать, что прежде всего вопрос о наиболее соответствующем правилам номенклатуры названии для возбудителя этого заболевания оказался довольно сложным. В 1854 г. Berkeley в Англии описал на винограде новый вид грибка—*Septoria rufo-maculans*, переименованный им в 1860 г. в *Ascochyta rufo-maculans*, а в 1879 г. v. Thümen'ом—в *Gloeosporium rufo-maculans*. Этот грибок, по мнению некоторых авторов, оказался тождественным с описанным тем же Berkeley'ем в 1856 г. (3) грибком на яблоках, которому он дал название *Gloeosporium fructigenum*. В 1859 г. Berkeley описал кроме того особый грибок на персиках—*Gloeosporium laeticolor*, а в 1874 г. этот же автор и Curtis описали еще другой грибок, встреченный ими на яблоках в Ю. Каролине, назвав его *Gloeosporium versicolor*. Все вышеуказанные виды *Gloeosporium*, отличающиеся друг от друга только мелкими признаками, по мнению многих авторов, представляют собой один и тот же вид и должны считаться синонимами *Gloeosporium rufo-maculans* (Berk.) v. Thüm.

В 1902 г. у *Gloeosporium fructigenum*, вызывающего горькую гниль яблок, было найдено Clinton'ом сумчатое плодоношение и описано под названием *Gnomoniopsis fructigena* Clint., однако

[1]) Название, принятое большинством для этого заболевания—„горькая гниль“, произошло от особого горького вкуса разрушающейся ткани, который, однако, по мнению Alwood наблюдается не всегда; также не совсем правильно и второе название „спелая гниль“, так как грибок может поражать плоды всех возрастов.

Spaulding и Schrenk переменили затем и родовое и видовое название для этой сумчатой стадии на *Glomerella rufo-maculans* (Berk.) Sp. & Schr., так как с одной стороны род *Gnomoniopsis* оказался синонимом р. *Glomerella*, а с другой—последние авторы считали конидиальную форму *Gloeosporium fructigenum*, равно как и другие перечисленные выше виды *Gloeosporium*, тождественными с *rufo-maculans*, видовое название которого является более старым, чем *fructigenum*. Вопросу о номенклатуре грибка горькой гнили яблок уделено внимание в статье Edgerton'a (6). Этот автор указывает, что в общем все доводы в пользу того или иного названия для сумчатой стадии оказываются не вполне убедительными. Если считать виды *Gloeosporium*, которые обыкновенно принимаются в качестве синонимов *G. fructigenum* Berk., за отдельные виды, то сумчатая стадия, как найденная Clinton'ом только на яблоках, должна быть названа *Glomerella fructigena* (Clint.) Sacc. XVII, p. 573. Если же исходить из предположения тождественности *G. fructigenum* Berk. со многими другими видами *Gloeosporium* на различных питающих растениях, то следует считаться с тем, что сумчатая стадия, под названием *Gnomoniopsis cingulata*. впервые была найдена Stoneman у одного из таких видов—*Gloeosporium cingulatum* Atk. на *Ligustrum vulgare*, и в таком случае сумчатую стадию грибка горькой гнили следует называть *Glomerella cingulata* (Ston., Sp. & Schr.). Под этим названием грибок и известен в новейшей литературе.

Географическое распространение грибка, вызывающего горькую гниль яблок, очень широко. В Америке, в сев. штатах, в связи с менее благоприятными для него климатическими условиями, он наблюдается сравнительно редко; более же всего страдают южные области: Виргиния, Зап. Виргиния, Мариляид, Сев. и Южн. Каролина, Кентуки, Тенессе, Ю. Иллинойс, Арканзас, Ю. Индиана, Ю. Миссури, Оклахома и Канзас. По Stevens и Hall (20) горькая гниль преобладает в Ю.-З. Виргинии между 35—39° сев. широты. В Европе и Австралии грибок распространен гораздо слабее, и вред наносимый им, как уже было сказано выше, никогда не достигает размеров наблюдаемых в Америке.

В средней Европе возбудитель горькой гнили яблок впервые был найден Sorauer'ом в 1886 г., и этот образец оказался единственным из европейских, близким к возбудителю того же заболевания в Америке, т. к. все найденные позднее образцы этого грибка от американских отличались. В СССР первые сообщения об этом заболевании появились в 1904 г. из Киевского окр. и Кавказа, а позднее были получены и из целого ряда других округов: Московского, Симбирского, Нижегородского, Казанского, Черноморского, Курского и из Крыма, но все полученные сведения касались только конидиальной формы грибка горькой гнили, т. к. сумчатая его стадия была найдена только в Америке и Англии.

Кроме яблок, этот грибок, описывавшийся сначала под разными названиями, по мнению многих авторов, распространен на большом числе питающих растений, принадлежащих к различным семействам. Это обстоятельство имеет очень важное значение, т. к. он может, следовательно, переходить с одного растения на другое. На этом основании Taubenhous (25) считает необходимым искоренение в Америке *Sassafras variifolium* и *Benzoin aestivale*, поражаемых грибком, тождественным с вызывающим горькую гниль яблок, так как эти растения настолько широко распространены в Делаваре, что уже считаются там сорняками. В качестве питающих растений для грибка горькой гнили яблок указываются следующие: виноград, груши, персики, абрикосы, томаты, перец, бананы, айва, лимоны, бобы, вишни, сливы, финики, малина, баклажаны и душистый горошек. Некоторое различие в окраске и величине пятен, вызываемых на других плодах кроме яблок, по всей вероятности, объясняется различием в их структуре и химическом составе. Shear и Wood (20) обнаружили грибок на *Brya ebenus*, *Caryota rumphiana*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Citrus aurantium sinensis*, *C. decumana*, *C. limonum*, *C. nobilis*, *Coffea arabica*, *Costus speciosus*, *Curculigo* sp., *Eriobotrya japonica*, *Ficus carica*, *F. elastica*, *F. longifolia*, *Ginkgo biloba*, *Gleditschia triacanthos*, *Hedyscepe* sp., *Ligustrum vulgare*, *Malus silvestris*, *Mangifera* sp., *Maranta arundinacea*, *Oxycoccus macrocarpus*, *Persea gratissima*, *Phormium tenax*, *Pimenta acris*, *Piper macrophyllum*, *Pitcairnia corralina*, *Psidium guajava*, *Ribes oxyacanthoides*, *Rubus occidentalis*, *Thea japonica*, *T. sinensis*, *Theobroma cacao*, *Vitis labrusca* и только в конидиальной стадии на *Anona cherimolia*, *Crataegus* sp., *Ribes trivialis*, *Smilax medica*, *Vanilla planifolia*.

По данным американских авторов время появления горькой гнили варьирует в зависимости от климатических условий, и хотя заболевшие плоды можно находить во всякое время с июня до сентября, все же по Anderson (2) самые серьезные размеры болезнь редко принимает ранее половины июля; приблизительно те же сроки указываются и для СССР. Появление горькой гнили по мнению некоторых авторов определяется спелостью плодов, температурой и влажностью воздуха; другие же придают значение и степени зрелости спор в источниках первичного заражения. Большинство же исследователей считает, что заболевать могут не только зрелые, но даже еще только наполовину выросшие и еще не начавшие созревать яблоки. По данным приведенным в Ежегоднике свед. о бол. (8) заражаются только что начинающие образовываться плоды, что может происходить уже в мае. В общем же, на основании некоторых данных можно предполагать, что незрелые яблоки должны быть сравнительно иммунны, благодаря большему количеству содержащейся в них яблочной кислоты. А. Бондарцев, который специально следил за раз-

витием этой болезни в Курской губ., никогда не находил ее на зеленых яблоках.

Болезнь характеризуется появлением мелких светло желтовато-коричневых или темно-бурых, по Robert и Pierce (16), почти бесцветных, а по Stevens и Hall (21), почти черных пятен с резко ограниченными краями, иногда принимающими красноватую или пурпуровую окраску. Увеличиваясь пятна могут сливаться, но обычно весь плод сплошь, как это наблюдается при заболевании черной гнилью, не поражается, и между больными участками встречается здоровая ткань. Характерное для этого заболевания наличие резкой границы между здоровой и больной тканью также может служить отличием горькой гнили от черной.

Быстрота развития грибка горькой гнили почти всецело зависит от характера погоды, при чем наиболее благоприятной является жаркая и влажная.

По Stevens и Hall (21) скорость увеличения диаметра пятна в день варьирует от 1 до 10 *мм*; по данным Robert и Pierce, через 4—5 дней она может достигнуть одного дюйма но наблюдались случаи полного разрушения плода в 3—4 дня. В термостате при 37°C пятна до $^3/_4$ дюйма в диам. появляются уже через 48 час. Следует однако отметить, что на быстроту развития пятен влияет также и сорт плода. Разрушение тканей под влиянием грибка, следствием чего является изменение окраски пораженных участков, происходит не только на поверхности плода, но распространяется, хотя и значительно медленнее, конусообразно к его середине. Ткань плода твердая и крепкая в начале заболевания с развитием гнили становится мягче, темнеет и под конец превращается в кашицеобразную массу. Больные плоды или опадают, или перейдя в мумифицированное состояние остаются висеть на дереве в течение всей зимы. Весною на таких плодах развиваются конидии, которые и служат источником новых заражений.

Благодаря сморщиванию пораженной ткани, пятна на яблоках быстро становятся несколько вдавленными и по достижении $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ дюйма в диам. на них под эпидермисом начинают появляться мелкие черные точки, расположенные в 6—8 и более концентрических кругов и представляющие собой пустулы—конидиальные плодоношения грибка. В величине и форме этих пустул правильности обычно не наблюдается. Через некоторое время эти плодоношения, состоящие из собранных группами конидиеносцев, механически, а возможно что под влиянием растворяющего действия энзимов прорывают эпидермис и выходят наружу. Конидиеносцы, которые обычно расположены в виде короткого конуса, сначала бесцветны, но с течением времени принимают постепенно оливковую окраску. После созревания и выхождения конидий края пустул обыкновенно бывают разорванными, а внутренняя поверхность их остается сажисто-черной.

Конидии грибка горькой гнили нормально одноклетны, и в массе окраска их варьирует от светло-розоватой до темно-красновато-розоватой. При сильном увеличении, по данным одних авторов, они зеленоватые, другие же считают их бесцветными. По величине и форме конидии могут сильно варьировать, особенно в культурах но обычно они продолговатые или цилиндрические, иногда даже слегка изогнутые. Средняя их величина по Schrenk и Spaulding (18), как и по некоторым другим авторам, 12—16 × 4—6 μ; Alwood наблюдал в культурах также сферические 6 × 8 μ и яйцевидные 10—12 × 4—6 μ конидии. По Saccardo они могут достигать величины 20 — 30 × 5—6 μ, но, повидимому, это исключительно крупные образцы. Зрелые конидии наполнены мелко зернистой протоплазмой и в общем так сходны с аскоспорами, что обе эти формы спор чрезвычайно трудно различимы: обычно последние слегка изогнуты, первые же в большинстве случаев прямые.

Конидии грибка горькой гнили одноядерны и соединены в массы склеивающим веществом, благодаря которому они могут довольно долго сохранять свою жизнеспособность, но все же, по мнению многих авторов, не всю зиму. На широтах Иллинойса они гибнут или прорастают уже задолго до весны, но при условии хранения их в лаборатории Alwood наблюдал их прорастание даже через 16 мес. Освобожденные от склеивающего их вещества, которое легко растворяется в воде, и высушенные конидии очень быстро теряют свою жизнеспобность и через 24 часа уже не прорастают. Благодаря той же склеенности конидии не могут разноситься ветром, и главным фактором их распространения являются дождь и роса, некоторую роль играют также и птицы. Попадая на эпидермис плода, конидии прорастают, и ростковые трубочки внедряются в непосредственно лежащие под ними ткани. Точно способ внедрения гиф до сих пор еще не выяснен, и хотя многие авторы считают их способными проникать через неповрежденный эпидермис, все же больший % заражений наблюдается при поранениях плодов, что подтверждается и лабораторными опытами. По Clinton заражение неповрежденных плодов происходит на 2—3 дня позднее. Внедрившиеся гифы быстро растут в межклетных пространствах, а по Stevens проникают и в самые клетки; рост совершается с одинаковой скоростью во всех направлениях, чем и объясняется округлая форма пятна. В воде при комнатной температуре и на картофельном агаре свежие конидии грибка горькой гнили прорастают через 3—5 часов; ростковые гифы развиваются быстро и через 3/4 часа могут достичь длины, в 3—4 раза превышающей длину конидии. При прорастании содержимое конидии становится крупно зернистым и медленно переходит в ростковую трубочку; в конидии быстро появляются вакуоли, и через 5—6 часов она совершенно пустеет, хотя, по данным некоторых авторов,

такое явление наблюдается обычно только при прорастании в воде, в бульоне же и на агаре—только в редких случаях. Число образующихся в конидии при ее прорастании перегородок может доходить даже до 4, но такое их количество по мнению Stoneman наблюдается только при очень благоприятных условиях; у мелких конидий обычно появляется только одна.

В культурах описываемого грибка многие авторы наблюдали также особые споровидные темноокрашенные образования, видимо появляющиеся только при истощении субстрата. Первый их природу и развитие описал Frank в 1883 г. у грибка, вызывающего антракноз бобов. Этот же автор дал им название аппрессориев, под которым они известны в настоящее время. Образование и прорастание аппрессориев у грибка горькой гнили впервые было описано в 1887 г. Scribner'ом и Lamson'ом. По Krüger'у (11), в культурах они появляются обычно в местах соприкосновения со стеклом и сначала представляют собой мелкие, бесцветные, округлые образования, отделенные от гиф перегородкой, которые через несколько часов принимают бурую окраску и вместе с тем изменяют и свою форму, становясь удлиненными или неправильными. По Hasselbring'у (9) при проращивании в воде часть конидий погружается на дно и дает короткие ростковые трубочки, расширяющиеся при соприкосновении со стеклом в округлые или грушевидные диски с ростковыми порами на нижней прижатой и утолщенной поверхности, из которой и выходят при прорастании ростковые трубочки. Такие диски через 12 — 18 час. могут развиться в аппрессории. У остальных конидий, оставшихся во взвешенном состоянии таких образований никогда не наблюдается. По мнению Hasselbring развитие аппрессориев вызывается стимулирующим действием соприкосновения со стеклом, способность реагирования на которое, однако, исчезает при наличии достаточного запаса питательных веществ. При помещении капли воды с конидиями на поверхность яблока, наблюдается то же самое явление, но при употреблении вместо воды настоя свеклы аппрессории несмотря на соприкосновение с кутикулой плода не появлялись. При проращивании конидий на питательных средах обычно развивается непосредственно мицелий. В жаркие летние дни в естественных условиях конидии прорастают сразу и через 12—24 часа уже образуются аппрессории, благодаря чему ростковые трубочки обыкновенно оказываются чрезвычайно короткими. На плодах эти образования можно наблюдать в очень большом количестве.

Грибок горькой гнили яблок хорошо развивается и плодоносит на картофеле, бобах и стеблях люпина. По Krüger'у opt. t° для плодоношения можно считать 25°C. Ниже 9°C и в пределах между 30—36°C развитие грибка быстро прекращается. Задерживающее влияние низких температур имеет большое значение при хранении плодов. По Brook и Cooley (4) на есте-

ственно зараженном плоде при 10°С грибок растет уже слабо, при искусственном же заражении роста грибка при этой t° не наблюдалось даже при долгом хранении. После перенесения больных плодов, пролежавших в течение 2 месяцев при температурах 0°, 5° и 10°С, в температуру 25°С, грибок начинает быстро развиваться. Некоторые авторы придают очень большое значение субстрату, в зависимости от которого сильно варьируют температурные требования грибка.

По Alwood (1) в культурах во время прорастания конидий часто наблюдается образование вторичных конидий, происходящее после слияния между собой ростковых трубочек (иногда даже и без него), а также после слияния ростковых трубочек непосредственно с другими конидиями. В водных культурах это явление наблюдается реже, чем на агаре. Иногда таким образом оказываются соединенными все конидии. По другим авторам такое слияние конидий не является обычным для этого вида, а по мнению Stoneman (22), оно обязано отсутствию питательных веществ, так как наблюдается большей частью в водных культурах и на агар-агаре только при скученном росте или при истощении субстрата.

Гифы мицелия сильно септированные, очень нежные, сначала бесцветные, позднее несколько более темно-окрашенные, со слабо зернистым содержимым, сжатые у быстро появляющихся перегородок, около которых грануляция протоплазмы выражена обычно значительно яснее. Мицелий довольно устойчив и может сохранять свою жизнеспособность в течение нескольких месяцев. Условия, влияющие на появление в культурах различных форм роста, как и причины соединений и слияний гиф мицелия, пока еще не выяснены. Возможно, что в данном случае большую роль играет также истощение субстрата. Слияние гиф обычно в тканях плодов, в которых они быстро буреют. При наличии большого запаса питательных веществ конидии начинают образовываться через несколько дней. На яблочном агаре обычно наблюдается несколько генераций конидий, и только при истощении субстрата начинают постепенно появляться мелкие бородавчатовидные узелки, часто выделяющие капли желтоватой жидкости, в которых и развиваются перитеции грибка, что на этом субстрате происходит на 12—18-й день. Узелки, величина которых сильно варьирует, имеют очень неправильную форму и состоят из твердых масс мицелия. Перитеции в них развиваются в неопределенном количестве, в связи с чем находится и их форма, изменяющаяся от сферической до неправильной и даже сплющенной с боков. Эти плодоношения хорошо развиваются на бобовом агаре, который и является для них лучшей питательной средой. В термостате при t° 26—30°С перитеции появляются через 4—6 дней, а сумки созревают на 16—21 день. По Edgerton (6) перитеции, образующиеся на

яблоках в Иллинойсе, где сумчатая стадия развивается очень хорошо. обыкновенно имеют размеры 70—125 × 175—225 μ, они частично или полностью погружены и расположены единично или группами по 2—3. Хоботок их в некоторых случаях достигает 50—60 μ длины. Иногда происходит слияние двух перитециев, в результате чего образуется общая полость с двумя остиолями. Стенки перитециев состоят из 3—4 слоев узких, длинных, черных, толстостенных клеток, и у основания обычно наблюдаются крупные, темно окрашенные гифы, состоящие из почти шаровидных клеток 6—8 μ в диам. На яблоках из Миссури перитеции погруженными не были, стенки их постепенно переходили в псевдопаренхиматическую ткань, величина их 80—140 × 120—225 μ. Шейка ни в одном случае ясно выражена не была.

В общем факторы, влияющие па развитие той или иной стадии грибка горькой гнили яблок, еще не выяснены, но, повидимому, состав субстрата как и условия света, t° и влажности особого значения не имеют, и, вероятно, главную роль играет возраст грибка и имеющийся запас питательных веществ.

По Edgerton'у сумки грибка булавовидны, 50—80 × 8—10 μ и почти заполнены 8 неправильно двурядно расположенными спорами. Стенки сумок сравнительно тонкие, иногда различаются с трудом. После созревания сумки очень быстро исчезают.

Аскоспоры бесцветные, слегка изогнутые, с закругленными концами, зернистые, с большим ядром в центре на вогнутой стороне. Возможно, что они, так же как и конидии, соединены желатинозным веществом. Размеры их при образовании перитециев на плодах, по Schear и Wood (19), 15—21 × 4—6 μ, в культурах 13,5—21 × 4,5—6 μ; по другим авторам 12—22 × 3—5 μ.

По Edgerton'y (7) у этого грибка существуют не только половые линии (+ и —), но этот автор указывает даже на наличие обоих половых органов у каждой отдельной линии. У одной из линий (+) антеридии развиваются в большом количестве, оогонии же встречаются редко; сумки и споры обычно бывают хорошо развитыми. Эта линия растет быстрее, чем другая (—), у которой оогонии появляются в достаточном количестве, но перитеции бывают мелкие, развиты плохо, на обычных средах не созревают, и сумки не развиваются. По предположению автора это явление объясняется слабым развитием или даже полным отсутствием у этой линии антеридиев. При посеве обеих линий в одну чашку на границе их соприкосновения обычно появляются многочисленные и хорошо развитые крупные перитеции. При наличии благоприятных условий аскоспоры созревают очень быстро. Приняв во внимание вышесказанное можно предположить, что большинство исследователей, вероятно, работало над линией +.

Edgerton предполагает также и существование различных биологических форм грибка горькой гнили яблок, что подтвер-

ждается различиями, наблюдаемыми в культурах грибка, выделенных с яблок, выросших на севере и на юге, в характере его роста и патогенности для питающих растений. Южная форма грибка отличается сильной патогенностью. Перитеции у этой формы развиваются в большом количестве, пустулы крупные с большим количеством псевдопаренхиматической ткани; культуры характеризуются очень быстрым ростом, особенно на средах содержащих сахар, а также темной зеленовато-черной окраской субстрата и воздушных гиф. Opt. температуры для развития этой формы 27—29°С, max. выше 37,5°С. Северная форма особого вреда не приносит, перитеции у нее совершенно не наблюдались. В культурах рост ее по сравнению с южной более медленный, окраска слабее и псевдопаренхиматическая ткань в пустулах мало развита. Opt. температуры для этой формы 24—25°С, max. 34—35°С. По имеющимся данным эта северная форма встречается на очень многих растениях. Вообще же следует отметить, что формы *Gloeosporium*, отождествляемые с грибком горькой гнили, настолько сильно варьируют, что даже в культурах, выделенных с яблок, выросших в Миссури и Иллинойсе, наблюдались небольшие, но все же заметные различия. По Mix (12) при заражении яблок грибком *G. cingulata* с *Ligustrum* некоторые линии этого грибка разрушали яблоки столь же сильно, как и *G. cingulata* с яблок, другие действовали слабее и наконец третьи не оказывали никакого влияния.

Повидимому, формы, описанные Berkeley'ем на винограде и яблоках (*G. rufo-maculans* и *G. fructigenum*), можно считать более близкими к северо-американским, так как они были найдены на широтах со сходным климатом. Морфологические признаки у северо-американского и европейского грибка горькой гнили почти тождественны. В общем, однако, климатические условия Европы не так благоприятны для описываемого грибка как американские.

Штаммы грибка из Вашингтона, Иллинойса и Швейцарии, над которыми работал Schneider-Orelli, также оказались близки морфологически. В среднем конидии грибка из Швейцарии крупнее и достигают $13—18 \times 3,5—5\ \mu$, в то время как у американских форм они, по данным этого автора, обычно имеют $11—14 \times 3,2—5\ \mu$.

Физиологически американские и европейские формы различаются по отношению к t° и по энергии пептонизирующего действия,—культуры американского грибка, по сравнению с швейцарскими, разжижали при всех температурах желатину гораздо быстрее. Кардинальная точка роста у американского грибка на 5° выше, чем у европейского. По Schneider-Orelli (17) min. t° для европейского = 5°С, для американского = 10°С; opt. = 23° и 28°С; max. = 27° и 32°С. Кроме того, различие выражается также и в характере заражения плодов: американский грибок способен заражать и незрелые, чего не наблюдается для европейской формы.

Найденному в Германии *G. fructigenum*, Krüger в отличие от американского дал наименование *G. fructigenum* f. *germanica*, которая на всех средах давала исключительно конидиальную стадию. Перитеции у этой формы получить не удалось, несмотря на все испробованные способы: намачивание и высушивание, замораживание и нагревание, освещение и затенение, тогда как у американской — *G. fructigenum* f. *americana* сумчатая стадия была получена. Подушечки у германской формы развивались частично на воздушном мицелии, а частично и внутри субстрата в виде спородохиев или псевдоконидий; на богатых субстратах наблюдалось также и развитие стромы. Величина и форма конидий варьировала в зависимости от субстрата; оптимальной температурой для их развития было 26°С. *G. fructigenum* f. *germanica* выделяет энзимы, убивающие живые клетки.

В лаборатории Отд. Фитопатологии Гл. Бот. Сада сумчатую форму *G. fruct.*, полученного из Курска, несмотря на неоднократные попытки, также получить не удалось.

В Голландии с пораженных бобов *Phaseolus multiflorus*, растущих под яблоней, был выделен Müller'ом (13) штамм *Gloeosporium*, которым были затем заражены яблоки с положительными результатами. Грибок был идентифицирован этим автором с *Gl. fructigenum*, при чем в виду некоторых отличий, выявившихся при сравнительных опытах с заражением яблок голландской, германской и американской формами *Gl. fructigenum*, грибку, выделенному автором с фасоли, было присвоено название *Gl. fructigenum* f. *hollandica*. Проведение этой формы через яблоки и томаты усиливает ее вирулентность для этих плодов, проведение через *Phaseolus vulgaris* усиливает ее вирулентность для бобов и уменьшает патогенность для яблок. На основании вышесказанного Müller предполагает, что из *G. fructigenum* может произойти новая форма с трудом отличаемая от *Colletotrichum Lindemuthianum*, и, возможно, что биологические формы последнего окажутся формами *G. fructigenum*. По Taubenhous (23—24) с грибком горькой гнили яблок тождественны: *Gloeosporium gallarum*, *Gl. officinale*, *Gloeosporium sp.* с *Podophyllum peltatum*, *Gl. diospyri* и *Colletotrichum phomoides*, возможно также, что физиологическим видом описываемого грибка окажется и *Glomerella gossypii*.

Согласно Dodge (5) при культивировании *Gloeosporium sp.*, выделенного со стеблей малины и морфологически не отличимого от грибка горькой гнили яблок, получаются две линии: хромогенная и нехромогенная. То же самое обнаружили Shear и Wood в культурах *G. cingulata*, выделенных ими с яблок. Хромогенная и нехромогенная линии *G. cingulata* с яблок были получены Dodge'ем для его опытов от одного из вышеупомянутых авторов. Перекрестные заражения хромогенной линией с малины и хромогенной и нехромогенной линиями с яблок доказали патогенность

всех этих трех линий для обоих питающих растений. Хромогенные линии как с малины, так и с яблок развивались приблизительно с одинаковой скоростью и давали однородный тип заражения яблок. При заражении яблок и малины нехромогенной линией с яблок наблюдалось некоторое различие в характере повреждений по сравнению с хромогенными линиями. По Shear и Wood хромогенность формы (окраска субстрата) у грибка с яблок в чистых культурах проявляется в течение двухнедельного срока.

По Hawkins (10) грибок горькой гнили яблок, действуя на пентозы яблок, может их утилизировать в качестве источника углерода, каковым могут также служить: ксилан, арабин, глюкоза, арабиноза и ксилоза, последняя, видимо, является лучшим из источников углерода. Вероятно грибок выделяет энзимы, вызывающие гидролиз.

Обнаруженные Simpson'ом в 1902 г. раковые образования на ветвях яблонь, вызываемые грибком горькой гнили, никогда не встречаются на главном стволе. При искусственных заражениях неповрежденной коры результаты получались отрицательные. Эти раковые образования, по данным многих авторов, представляют собой округлые или продолговатые, черные, вдавленные участки, нескольких дюймов длины, часто с поперечными трещинами и обычно с более или менее неправильными краями. По Roberts (15) прямого вреда дереву они обычно не приносят, за исключением особенно восприимчивых сортов, и образуются при попадении споры на поврежденную или отмершую область. При наличии благоприятных условий—достаточной влажности и высокой температуры. заражение происходит очень быстро, и такие образования в середине лета легко могут развиться через неделю и даже быстрее. С наступлением холодной погоды увеличение пораженных участков в размерах прекращается, и по краям их начинают появляться наплывы, состоящие из 6—12 слоев тонкостенных опробковевших клеток, которые и предупреждают дальнейшее распространение мицелия. Грибок растет и плодоносит только в течение первого и второго лета; на третий год, когда слои наплыва обычно бывают уже совершенно сомкнуты, он обычно отмирает, но у особенно восприимчивых сортов раковые образования могут существовать много лет. На старых, медленно растущих ветвях такой наплыв развивается менее интенсивно, почему раковые образования на них более долговечны. По Anderson'у (2) обычно поражаются ветви в возрасте 2—15 лет. В СССР такие повреждения ветвей встречаются очень редко. Бурая окраска пораженных участков получается благодаря образованию камеди, которая в небольшом количестве проникает даже в верхние слои наплыва, но обильнее всего она в коре и камбии. Пропитанные ею сердцевинные лучи принимают вид желтовато-бурых полос; в древесине наблюдаются только желтовато-бурые пятна, а в сосудах камедь ярко-желтая.

Пустулы грибка, развивающиеся на ветвях яблонь, концентрического расположения не имеют и до выхождения конидий, которое происходит только при условии увлажнения коры или влажности воздуха, ясно не различаются. Сумчатая стадия на ветвях довольно редка и, видимо, важной роли в распространении грибка не играет, так как аскоспоры очень недолговечны. Мицелий может сохранить свою жизнеспособность более 2 лет.

Раковые образования считаются многими авторами за главные источники заражения яблок, что подтверждается характерным расположением больных плодов на дереве, группы которых обычно имеют вид конуса, с обращенным к почве основанием. Вероятно, что смываемые дождями или росами из раковых образований, часто расположенных на вершине деревьев, конидии с каплями воды попадают на нижевисящие плоды и вызывают их заражение. Горькая гниль обычно появляется на отдельных деревьях, главным образом на тех, где такие заболевания уже наблюдались в предыдущем году, а также на группах близко растущих, откуда она и переходит с одного дерева на другое. Грибок также может развиваться и плодоносить как в повреждениях, вызванных другими вредителями, так и на отмерших ветвях или же в трещинах коры. Кроме раковых образований, по мнению многих авторов (14), источником заражения могут служить также мумифицированные плоды, как висящие на дереве, так и упавшие на почву. Нахождение *Glomerella cingulata* на многих разнообразных растениях, в частности на сорняках в Америке, также заставляет предполагать о возможности перехода с них грибка на яблоки. В общем вопрос об источнике первичного заражения плодов точно еще не выяснен и пока остается еще спорным.

По мнению большинства авторов бороться с этим заболеванием, эпифитотическая форма которого развивается один раз в 2—3 года, чрезвычайно трудно, а по мнению некоторых полное его искоренение даже совершенно невозможно. В качестве мер борьбы рекомендуется сбор и уничтожение всех больных и мумифицированных плодов, в виду чего необходимо строгое наблюдение за всеми деревьями. Кроме этого рекомендуется также подрезка, сбор и уничтожение всех больных и отмерших ветвей. В качестве предохранительной от заражения меры является также опрыскивание фунгицидами, из которых лучшим можно считать бордоскую жидкость. Есть данные, что благодаря своевременному применению такого опрыскивания в некоторых случаях удавалось даже почти совершенно избавляться от развития горькой гнили. По Schrenk и Spaulding опрыскивание этим фунгицидом необходимо производить несколько раз, при чем первое сделать еще до раскрывания почек, а последующие—начиная с половины июня и почти до полного созревания плодов. Roberts и Pierce советуют 4 опрыскивания: 1-е около 15 июня, следующее через 2 недели, потом

15—20 июля и 1—5 августа. В холодные годы интервалы можно увеличивать и опрыскивать яблони не более 3 раз, в общем же их количество находится в большой зависимости от погоды. По данным, приведенным в «Ежегоднике» (8), опрыскивания бордоской жидкостью в СССР следует производить зимой и летом, при чем в первом случае % содержания медных солей можно увеличивать до 4%. В случае позднего появления заболеваний горькой гнилью вместо бордоской жидкости, которая может попортить плоды, некоторые авторы советуют употреблять лазуревую воду. Опыливание медными соединениями на конидии влияния не оказывает, обыкновенная же соль действует очень сильно, так как помещенные в раствор из 3 частей соли на 1000 частей воды конидии уже не прорастали. Однако, к сожалению, такой солевой раствор применять нельзя в виду того, что более сильные его концентрации, необходимые для этой цели, сильно повреждают листву.

В общем можно отметить, что к горькой гнили восприимчиво большинство сортов яблок, но все же ранние сорта в общем являются более устойчивыми, что можно объяснить их более быстрым ростом и созреванием, почему они и могут избегать заражения. Огромное значение имеет также и область произрастания яблок: один и тот же сорт, устойчивый в одной местности, часто оказывается сильно восприимчивым в другой, и наоборот, почему, по мнению многих авторов, нельзя указать вполне иммунных к этому заболеванию сортов. Есть предположение, что деревья, растущие в затененных местах, страдают меньше, чем на более открытых освещенных местах, однако мы этого не наблюдали.

Для СССР в «Ежегоднике» свед. о бол. (8) есть указания, что в Нижегородском округе наиболее поражаемым сортом является титовка, но более всего, повидимому, страдает бархатный анис. В Курском окр. по наблюдениям, произведенным в течение многих лет А. Бондарцевым, грибок никогда не принимал эпифитотического характера; в садах он изредка встречался на титовке, боровинке, апорте и штрейфлинге, но в хранилищах, при несоблюдении правильных условий в смысле температуры (повышенной) и проветривания, грибок горькой гнили неоднократно производил очень сильные опустошения. О таких же случаях упоминается и в «Ежегоднике» (8). Это явление отмечено А. С. Бондарцевым как на вышеуказанных сортах, так и на антоновке, анисе и многих других средне-русских сортах и не только для Курского, Орловского и Тамбовского окр., но и для Ленинградской Области.

В 1925 г. этот грибок был обнаружен Н. Трусовой (26) на плодах и цветоножках вишен в садах Московского окр., при чем, по сведениям этого автора, вишни оказались пораженными до 30—40% всего урожая. Эта же болезнь, по данным А. Бондарцева, в единичных случаях была неоднократно находима

в Курском округе в период до 1916 г., а в 1928 г. она была отмечена на зрелых плодах вишен на рынке в г. Тамбове и, по всей вероятности, ее можно найти и во многих других местах СССР.

ЛИТЕРАТУРА.

1. **Alwood, W. B.** The Bitter Rot of Apples.—Virginia Agr. Exp. Sta. Bull. 142 252—279, pl. I–IV. 1902.
2. **Anderson, H. W.** Diseases of Illinois fruits.—Univ. of Ill. Agr. Exp. Sta. Circ. 241: 26–31, 1920.
3. **Berkeley, M. J.** *Gloeosporium fructigenum.*—Gard. Chronicle, p. 245. 1856.
4. **Brooks, Ch.** and **Colley, J. S.** Temperature Relations of Apple Rot Fungi.—Journ. of Agr. Res. VIII: 139—163, pl. 1—3. 1917.
5. **Dodge, B. A.** *Gloeosprium* blight of raspberry.—Phytopath. 17: 769—774, pl. XXVIII—XXIX. 1927.
6. **Edgerton, C.** The physiology and development of some anthracnoses.—Bot. Gaz. XLV: 367—405, f. 1—17. 1908.
7. **Edgerton, C.** Plus and minus strains in the genus *Glomerella.*—Amer. Journ. of Bot. I: 244—253. 1914.
8. „Ежегодник" свед. о бол. и повр. культ. раст., год 2: 71. 1904; год 6: 308—309. 1910; год 7—8: 247. 1911—1912 г.
9. **Hasselbring, H.** The Appressoria of the Anthracnose.—Bot. Gaz. XIII: 135—142, f. 1—7. 1906.
10. **Hawkins, Leon, K.** The utilization of certain pentoses and compounds of pentoses by *Glomerella cingulata.*—Amer. Journ. of Bot. II: 375—388. 1915.
11. **Krüger, F.** Beiträge zur Kenntnis einiger Gloeosporien.—Biolog. Anstalt f. Land. und Forstwirtschaft, 4: 233—323. 1913.
12. **Mix, A. J.** Anthracnose of European privet. Phytopath. 15: 261—272, fig. 1—3. 1925.
13. **Müller.** Biologic forms of *Golletotrichum Lindemuthianum* a. *Gloeosporium fructigenum* in Holland (по рефер. Review of Appl. Mycol. VI. 1927).
14 **Roberts, J. W.** Sources of the early infections of apple bitter rot.—Repr. from Journ. of Agr. Res. Dep. of Agr. IV (1): 59—64, pl. VII. 1915.
15. **Roberts, J. W.** The apple blotch and bitter rot cancers.—Phytopath. X (7): 353—357. 1920.
16. **Roberts, J. W.** and **Pierce L.** Apple bitter rot and its control.—Farmersbull. 938 U. S. Dep. of Agr., p. 1—14. 1918.
17. **Schneider-Orelli, O.** Zur Kenntnis des mitteleuropäischen und des nordamerikanischen *Gloeosporium fructigenum.*—Centralbl. f. Bact. u. Paras. II (32): 459—467. 1912.
18. **v. Schrenk, H.** and **Spaulding. P.** The Bitter Rot of Apples.—U. S. Dep. of Agr. Bureau of Pl. Ind. Bull. 44: 9—45, 1903.
Примечание. В этой статье приводится большой список литературы по грибку, вызывающему горькую гниль яблок, поэтому мы его не повторяем.
19. **Shear, C.** and **Wood, A.** Ascogenous forms of *Gloeosporium* and *Colletotrichum.*—Bot. Gaz. XLIII: 259—266, 1907.
20. **Shear, C.** and **Wood.** Studies of fungous parasites belonging to the genus *Glomerella.*—U. S. Dep. of Agr. Bureau of Pl. Ind. 253: 1—99, pl. 1—XVIII. 1913.
21. **Stevens, F. L.** and **Hall, J.** Diseases of Economic Plants.—New York; p. 30—34, f. 8—11. 1926.
22. **Stoneman, B. A.** Comparative study of the development of some anthracnoses.—Bot. Gaz. XXVI: 69—120, pl. VII—XVIII. 1898.
23. **Taubenhous, J.** A study of some *Gloeosporium* and their relation to a sweet-pea disease.—Phytopath. I (6): 196—202. 1911.
24. **Taubenhous, J.** A further study of some *Gloeosporium* and their relation to a sweet pea disease.—Phytopath. II (4): 153—159, f. 1, pl. XVI. 1912.
25. **Taubenhous, J.** *Gloeosporium* disease on the spice bush.—Amer. Journ. of Bot. I: 340—342. 1914.
26. **Трусова, Н.** Грибная болезнь вишен, наблюдаемая впервые в СССР, *Gloeosporium fructigenum* Berk.—гниль на вишне.—Сад и огород, 4—5: 181—183. 1925

K. BAUM-CHUMAKOVA.

Bitter Rot of Apples.

(Summary).

This paper represents the results of the knowledge concerning *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. & Schr., which causes the bitter rot of apples, and gives brief report of the distribution and economic importance of this fungus in USSR.

Т. В. ЩЕПКИНА.

Внесение под растения различных солей как мера защиты против шведской мушки.

(С 2 рис. и 2 диагр. в тексте).

Внесение под растения или введение в них ядовитых или питательных солей, как предупредительная или защитная мера от повреждающих их насекомых, известна у нас уже давно. Впервые приемы эти испытывались Шевыревым (1,2) по примеру Berlese, Perosino, Pichi, затем Мокржецким (3) и др.

Одни экспериментаторы применяли различные соли главным образом ядовитые, надеясь совершенно отклонить паразитов от растений, как, например, этого достигал Шевырев при введении в плодовые деревья ядовитых солей. Andreus (5) при внесении калийного удобрения под чайное деревцо защитил его от повреждения *Helepaltes*'ом, так как после того оно стало не подходящим для питания названного жука. Другие применяли питательные соли с целью способствовать растению легче переносить повреждения. Наконец, Frew (6), применив фосфорное удобрение в качестве стимулятора, стремился дать возможность растению пройти опасную в отношении повреждения фазу развития до времени массового вылета вредителя и т. д.

Вавилов (4) проделал большую экспериментальную работу по изучению влияния фитопаразитов, применяя для создания иммунитета у растений различные приемы воздействия при посредстве изменения внешней среды. На основании своих наблюдений и результатов работ Spinks'a, Вавилов делает заключение, что «в принципе не приходится отрицать возможности воздействия химизма субстрата на физиологический иммунитет».

Полученные исследователями этой области интересные результаты заставили и меня, несмотря на трудность подхода к этому вопросу, еще раз испытать некоторые приемы.

При изучении вопроса общего характера — степени вредности шведской мушки для ячменя — мною (7) было исследовано так же и влияние внесения в почву под растения различных солей.

Так как в литературе указывается, что насекомые избегают растения, содержащие барий, соли которого, как известно, применяются в качестве инсектицидов, — в поставленных мною опытах испытывалось влияние углекислого бария на поражаемость растений шведской мушкой. Питательные же соли вносились как средство, укрепляющее пораженные растения, помогающее им легче переносить повреждения. Замечено, что многие насекомые избегают крепких деревьев или жирных животных для откладки яиц, так как личинки их заливаются соком деревьев или жиром животных (короеды, слепни), и можно считать истиной, что здоровый и крепкий организм в борьбе оказывается победителем.

Испытывая влияние в усиленных дозах N, P, K, я стремилась подыскать фактор, ускоряющий рост уже имеющихся у растения стеблей, и тем самым хотя бы несколько ослабить, связанную с поражением, степень кущения, т. е. постараться направить энергию в другую сторону.

Углекислая соль бария вносилась по 0,5, 2 и 4 *гр* на сосуд как в присутствии минерального удобрения, так и без него. Влияние бария, отозвавшееся странным образом лишь исключительно на самом растении, сказалось при количестве 2 *гр* на сосуд, при чем по длине стеблей и ширине листьев растения были выше контрольных, а по весу, наоборот, ниже их. Шведская мушка эти растения поражала, не испытывая, видимо, на себе вредного влияния, так как никаких отклонений в поведении пораженных растений не было установлено: степень кущения, прирост и соответствующие ему кривые по характеру были аналогичны с кривыми для растений, пораженных при обычных приемах культуры, вследствие чего конкретный материал этих опытов не приводится.

При испытании влияния одного из указанных элементов доза его увеличивалась, остальные же при этом вносились в обычном количестве (N — 0,5, P_2O_5 — 0,25, K_2O — 0,75).

Наилучшие результаты получены при внесении азота в 1,4 раза, а фосфора — в 2 раза больше указанной нормы. Однако, указанная доза азота, давшая лучшие конечные результаты, вначале вегетации заставляла несколько тревожиться, так как при сильном росте растений ткани их были очень нежны и недостаточно упруги, вследствие чего, например, часто середина листа выпячивалась раньше освобождения кончика, так что лист вместо прямой пластинки имел вид петли, и вообще можно было ожидать различных уродливостей растений.

Влияние азота на растения в сторону изнеженности и хрупкости его тканей, доказанное Vogeler'ом (8) и другими, конечно, здесь имело место, но возможно также, что этому явлению способ-

ствовала чрезмерная влажность воздуха при недостатке света в данный период роста растения, так как в то время шли непрерывные дожди (растения защищались крышей).

Относительно калия нужно сказать, что или вносимые дозы его были малы, или же этот элемент является неподходящим для данной цели, но полученные с ним результаты не были рельефны,— картина была как при обычных дозах удобрения, так что об этих опытах в дальнейшем речи не будет. Кроме того, за недостатком места не будут описаны результаты поражения растений при высоких, угнетающих растения, дозах азота и также при внесении жидкого стекла [1]), как и при различном P_h в виду незаконченности выяснения двух последних факторов.

В виду того, что настоящая работа является второй частью уже опубликованной мною работы, и описываемые здесь опыты были проведены при тех же внешних условиях, с тем же сортом ячменя — тулун № 155/37, я считаю излишним подробно останавливаться на методах их постановки.

Порядок сделанных наблюдений и полученных результатов опытов сохраняется принятый в предыдущей работе, т. е. будут рассмотрены случаи повреждения шведской мушкой растений, начиная со всходов. Аналогичные результаты различных лет (1926 — 28 г.г. включительно) в виду их полного совпадения суммируются. Встречавшиеся значительные колебания при различных опытах приводятся в таблицах отдельно в скобках. Считаю также не лишним еще раз подчеркнуть, что контрольными являлись растения, ежегодно выращиваемые при одних и тех же дозах удобрения, % влажности и т. д. Влияние поражения сравнивается лишь с растениями строго тождественных условий и часто одного сосуда, или сильные с сильными, слабые со слабыми, а потом уже результаты суммируются.

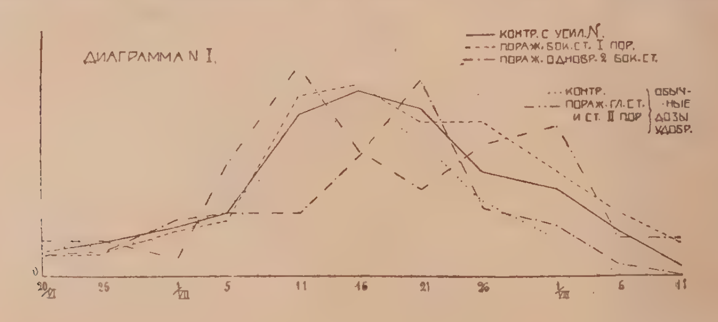
Следует еще указать, что при всех проведенных опытах не было замечено у растений какого-либо намека на иммунитет. Все они во всех фазах развития в достаточной степени поражались шведской мушкой. Сила же кущения их варьировала в зависимости от возраста, а так же и от связанной с удобрением мощности развития. Как общее правило можно указать, что степень кущения, при испытании какого-либо сильно действующего фактора, в результате поражения шведской мушкой понижалась, или же кущение вовсе не возобновлялось.

Опыты с усиленной дозой азота. Внесение увеличенной дозы азота под растения сказалось в том, что габитус их при поражении шведской мушкой был совершенно иной, чем при обычных

---

[1]) Так как в литературе имеются указания, что в отношении насекомых иммунными являются те сорта растений, которые богаче силицием, то было применено введение в почву жидкого стекла.

условиях культуры. Ни при одном случае поражения (от всходов до стеблей 2-го порядка включительно) не наблюдалось столь характерного для поражения кущения. Пораженные растения, наоборот, имели меньшее количество стеблей, чем контрольные, так как понесенная потеря у них не восстанавливалась аналогично тому, что наблюдалось при искусственном удалении стеблей. Установленная в предыдущих опытах стимуляция внешне выявилась слабо и, видимо, шла на прирост уже имеющихся в наличии стеблей, а также на повышение «натуры» зерна, так как кривая прироста стеблей за период жизни личинки, несмотря на меньшее количество их, несколько превышала кривую контрольных; кроме того и зерна у пораженных растений были крупнее, чем компенсировалась потеря в весе пораженных растений. На диагр. № 1 даны две



кривые, характеризующие прирост пораженных растений: одна для растений раз пораженных в бок. ст. 1 порядка, другая для растений при двух одновременно пораженных стеблях — также 1 порядка. На этой же диаграмме для сравнения изображена кривая прироста дважды, но в разное время пораженных растений, культивируемых при обычных дозах удобрения. При сопоставлении между собой кривых прироста у растений различно культивируемых, ясно вырисовывается и различие в их поведении при поражении шведской мушкой. При усиленной дозе азота остается аналогичным лишь первый момент поражения, вызывающий затормаживание роста поврежденных растений. В дальнейшем характер кривой меняется и с отсутствием кущения отсутствуют и высокие подъемы кривой, соответствующие периоду жизни личинки; однако, замечается некоторое увеличение прироста против оперированных растений, кривая прироста которых располагалась всегда ниже контрольных (ср. с диагр. первой части работы).

Кстати, интересно заметить, что характер кривой прироста дважды пораженных растений в главный стебель и стебель 2 порядка аналогичен кривым при соответственно подобных повреждениях (ср. с кривой первой части работы). Следовательно каждое поражение вызывает у растения одинаковую реакцию не

зависимо от того, — будет ли поражение первым или вторичным. Отсутствие кущения у растений вслед за поражением их шведской мушкой можно считать положительным явлением, так как благодаря этому устраняется одно из главных вредных явлений — запаздывание созревания зерна на уцелевших стеблях (рис. 1).

Установленная в предыдущем опыте закономерность ущерба урожая от повреждения шведской мушкой, связанная с фазами



Рис. 1. Пораженные экземпляры отмечены на сосуде черным штрихом. Они не кустились и вызревали одновременно с непоражавшимися. Ориг. фот.

развития поражаемого растения, еще раз полностью здесь подтвердилась, т. е. степень вредности шведской мушки для ячменя была тем выше, чем моложе было растение в момент его поражения (табл. 1).

Пораженные всходы в 2 листа – погибали; при 3-х листьях потеря равнялась 69 — 77%, при 4-х, но еще до кущения, 26 — 28%; поражение боков. стебля 1-го порядка влекло потерю в 7 — 8%, стеблей 2-го пор. 6 — 2%. В одном опыте цифры были значительно иные, почему и приводятся отдельно в скобках, а именно при поражении боковых ст. 1-го пор. потеря равнялась 20%, 2-го порядка—13%. Последнее зависело от того, что стебли 2-го пор. успевали вызревать, и уничтожение одного из них уже заметным образом отзывалось на урожае. «Натура» же зерна пора-

Таблица I.

		Сумма дл. всех стеблей в *см.*	ВЕС			
			Общей массы в *гр.*	Колоса в *гр.*	Общей массы в %.	Колоса в %.
Контроль		380	6.44 (5.55)	3.50 (3.05)		
Поражение гл. стеблей	При 3 листьях	147	1.98	0.81	— 69	— 77
	При 4 листьях	206	4.74	2.50	— 26	— 28
Пораж. боков. стеблей	1-го пор.	351	5.93	3.22	— 7	— 8 (— 20)
	2-го пор.	376	6.02	3.43	— 6	— 2 (— 13)

женных растений была всегда выше контрольных, что необходимо отнести за счет стимуляции личинкой. Конечный результат этих опытов следующий.

Усиленная доза азота вызвала увеличение общего урожая растений на 20 — 25%. Данное обстоятельство, как и указанное отсутствие недозревших зерен при повышении «натуры» зерна у пораженных растений, в значительной степени компенсировало вред, причиняемый шведской мушкой, меняя при этом внешнюю картину самого явления. Таким образом, пластичность растения в руках экспериментатора дает возможность испытывать новые приемы в надежде на получение еще лучших результатов.

Испытание фосфорного удобрения. Внесение под растения увеличенной дозы фосфора сильно сказывалось само по себе. Ячмень рос быстро, развивался нормально, выделяясь среди других растений своей мощностью. Листья его были значительно шире, а количество стеблей — больше контрольных. Случаев позднего кущения (стебли 2 порядка) в данном опыте было больше, чем при других условиях (рис. 2). Поспели эти растения почти одновременно с контрольными, лишь дней на 3 — 5 позже. Однако же от поражения шведской мушкой фосфорное удобрение не защитило ячменя, так как % пораженных растений, особенно в последний 1928 год, был очень высокий. Следовательно и этот прием устраняет надежду на возможность получения растениями иммунитета. В этих опытах даже получено достаточное количество и повторных повреждений, рассмотрение которых также представляет значительный интерес, так как они еще лишний раз под-

черкивают установленное явление стимуляции процессов развития растений под влиянием личинки, а так же и установленную закономерность в степени вредности шведской мушки, связанной с возрастом растения.

Все ранее изложенное о молодых растениях и в этом опыте полностью подтвердилось, т. е. поражение их всегда влекло понижение урожая зерна и по большей части уменьшение общей массы в зависимости от времени поражения. Чтобы не повторять одних и тех же подробностей, рассмотрим из этого опыта лишь два случая поражения—уничтожение продуктивных боковых стеблей 1-го порядка, и запоздалых 2-го порядка, поражение которых отзывается на увеличении урожая зерна.

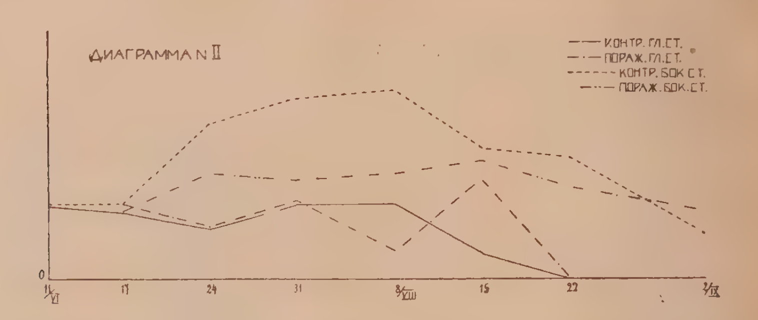


Рис. 2. Поражение шведской мушкой не вызвало кущения, влекущего запаздывания созревания. Ориг. фот.

Рассматривая влияние усиленной дозы фосфора на растения, подвергавшиеся поражению шведской мушкой, увидим, что оно сказалось опять в уничтожении у них наклонности куститься после поражения. Отсутствие вслед за поражением кущения давало возможность нормально развиваться и своевременно вызревать уцелевшим стеблям, вследствие чего ценность урожая не снижалась примесью недозревших зерен, или полным отсутствием зерен при затяжном кущении. Ущерб же от поражения в данном случае ограничивался лишь потерей урожая от съеденного стебля.

В связи с отсутствием кущения вслед за поражением, у растений не получалось и гипертрофированного прироста в присутствии личинки, как это всегда наблюдалось при обычных условиях культуры. На диаграмме № 2 видно, что прирост боковых стеблей вследствие уничтожения одного из них отстает от контрольных. Но из этого еще не следует, что присутствие личинки совершенно не сказалось в данном случае. Нет, на этом примере мы его видим не менее резко, чем в уже описанных ранее случаях. Раздражающее начало, связанное с присутствием личинки, выявилось теперь значительно резче на совершенно нетронутых главных стеблях этих растений. Если посмотрим на кривую их прироста и сравним ее с контрольной, то заметим ясно выявившуюся стимуляцию, которая

при обычных условиях культуры проявлялась на этих стеблях значительно слабее. По характеру эта кривая остается прежней, но более резкой по интенсивности (ср. с диагр. № 2 первой



части работы). Таким образом и в данном случае стимуляция выявилась вполне ясно, но лишь в иной форме.

Для рассмотрения цифровых результатов урожая, полученных при этом опыте, предлагается табл. 2, где указаны все встречавшиеся вариации поражения боковых стеблей.

Таблица II.

		Число цел. стеблей.	Сумма дл. всех стеблей в *см.*	ВЕС: Общ. массы в *гр.*	ВЕС: Колоса в *гр.*	ВЕС: Общ. массы в %.	ВЕС: Колоса в %.
Контроль.		4,5	320	7,03 (6.80)	4.34 (3.72)		
Колич. пораж. стеблей у раст.	по 2 ст. 1-го пор. .	2	154	3.12	1.65	— 55 (— 54)	— 62 (— 50)
	по 1 ст. 1-го пор. .	2,5	180	4.85	2.97	— 31 (— 28)	— 31 (— 10)
	по 1 ст. 1-го пор. и 1 ст. 2-го пор. . . .	3	282	7.21	3.95	+ 2 (+ 6)	— 9 (+ 19)
	по 1 ст. и по 2 ст. 2-го пор. .	3,5	318	8.11	4.70	+ 15 (+ 19)	+ 8 (+ 42)

В прилагаемой таблице особенно хорошо виден вред от поражения шведской мушкой, связанный с возрастом растений и порядком

поражаемых стеблей. При довольно раннем поражении и уничтожении 2-х продуктивных стеблей 1-го порядка, растения сильно страдали, теряя свыше половины урожая. Потеря же одного стебля была менее ощутима.

Когда же у растений поражались помимо стебля 1-го порядка также и стебли 2-го порядка — запоздалые, получалось уже увеличение урожая, не только полностью компенсирующее ущерб от потери стебля 1-го порядка, достигавший выше 30%, но и превышающее контроль.

В случае же поражения исключительно запоздалых стеблей 2-го порядка получался всегда положительный результат, достигающий в некоторых опытах в среднем более 40%. К этому необходимо прибавить, что поздние поражния, увеличивая урожай в весовом отношении, значительно повышают «натуру» зерна тех стеблей, в пазухе листа которых было поражение.

Кроме того, считаю не лишним еще раз подчеркнуть, что повышение урожая при запоздалых поражениях не связано с потерей как бы ненужных растениям молодых стебельков, а является именно результатом стимуляции личинкой, потому что, при поражении растений аналогичных по количеству продуктивных стеблей и развитию, урожай бывал выше в том случае, если, кроме уничтоженных, оставались еще молодые стебельки.

Отмеченные в данной работе явления: а) отсутствие вслед за поражением кущения, б) своевременное вызревание пораженных растений и в) увеличение урожая при поздних поражениях — в общей сложности, в полевых условиях, могут создать картину отсутствия поражения или быть приняты за явление иммунитета, так как при этом габитус растений и полученный урожай не будут резко отличаться от нормы. Данное обстоятельство следует иметь в виду при полевых, большого масштаба, опытах.

Полученные при опытах цифры, все время подтверждающие друг друга, дают полное право экспериментатору считать общие вопросы, затронутые в работе, выясненными. Можно считать, что применение односторонних удобрений вообще и фосфорного в частности в качестве культурного мероприятия по борьбе с вредителями, не разрешая окончательно вопроса, все же дает возможность значительно ослабить вред, наносимый шведской мушкой ранним посевам, а так же порождает надежду, идя этой дорогой, получить в дальнейшем, может быть, и еще более интересные и ценные результаты. Поздние поражения также интересны не только с научно-исследовательской, но и с прикладной точки зрения и заставляют остановить внимание на этом явлении, чтобы со временем выгодно им воспользоваться.

— — —

ЛИТЕРАТУРА.

1. Шевырев, И. Я. Внекорневое питание больных деревьев с целью их лечения и уничтожения паразитов. — Сел.-Хоз. и Лесов., № 4. 1903.

2. Шевырев, И. Я. Дополнение к корневому питанию больных деревьев с целью их лечения и уничтожения их паразитов. Землед. Газета, № 3 — 6. 1904.

3. Мокржецкий, С. А. О пахучих и ядовитых веществах, употребляемых в борьбе с насекомыми. — Плодоводство, № 8. 1902.

4. Вавилов, Н. И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. — Изв. Петр. С.-Х. Акад. 1918.

5. Andreus, E. A. По реферату. Natur., V, № 2864. 1924.

6. Frew, G. G. H. On chlorops taeniopus Melg. — Ann. of appl. biology. XI, № 2. 1924.

7. Щепкина. Т. В. Влияние поражения шведской мушкой (*Oscinella frit*) на рост и развитие ячменя. — Бол. Раст., № 3. 1929.

8. Fogeler. Untersuchungen über den morphologischen Einfluss der Düngung auf die Kartoffel. — Journ. f. Landwirtsch., 55. 1907.

T. STSHEPKINA.

Die Zufuhr von verschiedenen Salzen in den Boden als Mittel zum Schutz der Pflanzen gegen Oscinosoma frit.

Die mit der Zufuhr von verschiedenen Salzen in den Boden als Massregel zum Schutz von Pflanzen gegen *Oscinasoma frit* angestellten Versuche haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Sie haben ein übriges Mal erwiesen, dass der von *Oscinosoma frit* der Gerste zugefügte Schaden in strengem Abhängigskeitsverhältnis zu deren Alter steht, und um so grösser ist, je jünger die Pflanze zur Zeit der ihr zugefügten Schädigung, dass letztere um so geringer ist, je später sie eintritt, unddass sie in vorgeschrittenem Alter der Pflanze zu einem positiven Factor wird.

2. Die mit der Anwesenheit der Larve in Zusammenhang stehenden Reizerscheinungen können als feststehende Tatsache gelten, wobei die Reaktion der Pflanze auf diesen Reiz sich in verschiedener Weise äussern kann: als Bestockung, als stärkeres Wachstum der nicht angegriffenen Halme, als erhöhte «Natura» des Korns an den den beschädigten benachbarten Halmen. Die Intensität der genannten Erscheinungen ist von äusseren Faktoren abhängig, unter welchen die Zufuhr von Stickstoff- und Phosphorhaltigen Nährsalzen in den Boden unter den Pflanzen an erster Stelle steht.

3. Die Erhöhung des Ertrages, welche als Folge eines späten Befallenwerdens der jungen Hälmchen eintritt, muss durch die Stimulation hervorrufende Anwesenheit der Larve erklärt werden, nicht aber durch die Vernichtung dieser Hälmchen, da es eben ihr Vorhandensein an den befallenen Pflanzen und nicht ihre Vernichtung ist, die den Ertrag erhöht.

4. Die Durchführung des Versuchs mit der Zufuhr von Stickstoff und besonders Phosphor in den Pflanzenboden berechtigt dazu

diese Massnahme zur Bekämpfung von *Oscinosoma frit* zu empfehlen, denn indem sie zu einer ansehnlichen Erhöhung des Ertrags im allgemeinen und speziell zur Verhinderung der eine bedeutende Verspätung der Reife nach sich ziehenden Bestockung der befallenen Exemplare führt, vermindert sie wesentlich den Schädlichkeistsgrad des Insekts für jugendliche Kulturen.

Н. И. ГОМОЛЯКО.

Наблюдения над развитием порошистой парши у картофеля.

На Центральной Белорусской Картофельной Станции, расположенной в окрестностях г. Минска, при уборке урожая в 1929 г. было обнаружено массовое заболевание картофельных клубней порошистой паршей. Массовое появление ее было неожиданным. так как до сих пор на территории Союза она была находима в единичных случаях и то лишь в последнее время. Первое указание о нахождении ее в СССР помещено в русском издании «Болезни сельскохозяйственных растений» Эриксона. Надо предположить, что возбудитель порошистой парши завезен к нам недавно, а потому вполне возможно, что в недалеком будущем район распространения его будет значительно шире.

Настоящая информация имеет целью сообшить результаты наблюдений над распространенностью порошистой парши на полях Центральной Картофельной Станции. Так как в русских фитопатологических руководствах сведения о порошистой парше чрезвычайно кратки, я считаю уместным привести здесь характеристику заболевания, основываясь на своих наблюдениях и руководствуясь указанием ряда исследователей, а также кратко сообщить известные в иностранной фитопатологической литературе сведения о биологии возбудителя.

В зависимости от степени зрелости паразита, для порошистой парши известны два типа существенно отличающихся признаков. Свеже вырытый клубень, при поражении порошистой паршей бывает покрыт светлыми выростами, похожими на бородавки. Обесцвеченность бородавок особенно бросается в глаза у клубней с окрашенной кожурой. Величина бородавок бывает до 0, 5 *см* но Osborn указывает, что при благоприятных условиях язвы порошистой парши достигают 3—4 *см* в диаметре и до 2-х *см* глубиной. В это время о порошистости не может быть и речи, язвы представляют собой выросты водянистой ткани, которые

лишь после того как клубень полежит некоторое время в сухом воздухе, подсыхают, уменьшаются в объеме, темнеют, и через 1—2 суток наконец превращаются в типичные подкожные пустулы правильной круглой формы. Кожура, покрывающая пустулу, разрывается и обнажает темно-оливковое содержимое. В дальнейшем, благодаря трению клубней друг о друга во время перевозок картофеля, содержимое пустулы высыпается, на ее месте остается язвочка, напоминающая обычную паршу. Отличительным признаком в этом случае могут служить обрывки кожуры по краю язв и сравнительно малые для обычной парши размеры самих язвочек. Язвы порошистой парши бывают разбросаны по всей поверхности клубня, или они располагаются близко друг к другу, образуя большую язву. Порошистой паршей чаще всего бывает поражен верхний конец клубня, на что указывает и Melhus, или ткань вблизи глазков. Несколько иной вид принимают коростинки порошистой парши, если в тех же местах поселяются вторичные гнилостные организмы. В этом случае пустулы часто остаются закрытыми, место под ними несколько западает и по краю пустулы выделяется тонкий валик.

Кроме клубней порошистая парша поражает корни и столоны, образуя на них подобные же бородавки. Ряд исследователей отмечает возможность поражения только корней, в то время как клубни остаются здоровыми.

Возбудитель порошистой парши—паразит *Spongospora subterranea* Johns, принадлежит к *Myxochytridiaceae* и по признакам близок к *Plasmodiophora*.

Микроскопическое исследование порошистой парши сделал Osborn. По его описанию *Sp. subterranea*, подобно возбудителю килы у капусты, поселяется внутри клеток картофеля в виде амебоида и обладает способностью при делении клеток переходить в дочерние. При дальнейшем развитии амебоида наблюдается стадия распадения его ядра на множество мелких, при чем эти ядра распределяются равномерно между всей протоплазмой гриба. Затем вновь образовавшиеся многочисленные ядра соединяются попарно. Соединение ядер наступает одновременно во всем плазмодии, а затем ядра снова делятся кариокинетическим путем. Вокруг каждого из вновь образовавшихся ядер обособляются участки протоплазмы, а из них образуются одноклетные споры 4 μ в диаметре. Споры остаются соединенными вместе, образуя шаровидную массу, величиной до 50 μ в диаметре, по виду напоминающую губку. Это губчатое тело и послужило причиной названия гриба *Spongospora*. При прорастании каждая спора спорового шара дает одноклетную амебу.

Опытами установлено, что болезнь передается с посевным материалом, но в том случае, если почва заражена, она служит главным источником поражения картофеля.

Как происходит заражение—еще не изучено. Обычно заражаются молодые клубни в верхней части, но поддаются заражению и зрелые вблизи пятен парши. По опытам Melhus, продолжительность инкубационного периода у парши 14—34 дней. Зараженные клетки клубня и соседние с ними развиваются и делятся ненормально. Поселяется паразит обычно в клетках флоемы, но иногда его можно найти и в ксилеме. Melhus, Rosenbaum и Schultz находили в пораженных клетках нерастворенный крахмал до момента созревания спор, что позволяет не соглашаться со взглядом Osborn, будто гриб растворяет крахмал. По наблюдениям Melhus, первые признаки заболевания обнаруживаются на 59-й день после посадки зараженными клубнями. Первые язвы в этом случае появлялись на корнях вблизи материнского клубня.

Кроме картофеля, *Sp. subterranea* поражает корни *Solanum Commersonii, marginatum, ciliatum, Lycopersicum esculentum*, что установили опытами Melhus и др., но в природе такого поражения пока никто не находил.

Касаясь распространенности порошистой парши, следует отметить, что эта болезнь встречается преимущественно в местностях с прохладным, влажным климатом. Хотя ее находили во многих странах, но хозяйственное значение, по величине наносимого вреда, порошистая парша приобрела только в Англии, Скандинавии, Канаде, некоторых Сев.-Вост. Штатах С. А. и в Перу. Однако, и в этих странах в зависимости от климата распространность ее не одинакова. Так, например, в Англии она, преимущественно распространена в Шотландии, Ирландии, Уэлсе и Сев. Англии, в других же местностях встречается редко. Распросраненность порошистой парши в Перу, Эквадоре и в горах Сиерра также велика. Здесь, как предполагает Lyman, основной очаг болезни, и отсюда она распространилась во все страны вместе с картофелем. Как болезнь, не имеющая большого распространения, порошистая парша зарегистрирована в Центральной Европе (Германия, Австрия, Франция, Бельгия и Голландия) и в Австралии (исключительно в Тасмании, и Новом Южном Валлисе). Отдельные случаи нахождения отмечены в Алжире и у нас в Союзе в бывш. губерниях: Калужской, Тульской, Смоленской, Пензенской, Ленинградской и на Сев. Кавказе. Определить границы распространенности порошистой парши на территории БССР в минувшем не представлялось возможным из-за отсутствия материала. Однако, путем просмотра привозимого на рынок картофеля удалось выяснить, что поражение картофеля порошистой паршей имеет место в ближайших к Минску деревнях и в Узденском районе.

На большую зависимость развития порошистой парши от климатических условий указывают наблюдения ряда исследователей. Ramsey на основании своих наблюдений считает, что в условиях Майна, для появления порошистой парши необходимо нали-

чие 3-х факторов: 1) прохладная погода, главным образом, в первой половине вегетационного сезона, 2) обилие дождей в это время и 3) высокая влажность почвы. В сухой 1916 г. поражения порошистой паршей нельзя было найти даже на тех почвах, где она встречалась ранее несколько лет сряду. Свои наблюдения Ramsey проверил опытом в вегетационных сосудах. Заражение ему удавалось получить только в тех сосудах, которые содержались при температуре не выше 15,5° С. Если же температура была выше 20° или была сухая почва, заражения не наблюдалось. К подобным выводам приходит и Melhus. Он высаживал зараженные клубни в разных штатах, но урожай везде получал здоровый. Когда же разного типа почвы он испытывал в условиях Майна, то в большинстве случаев получал зараженный урожай независимо от типа почвы. Зависимостью от климатических условий объясняется и тот факт, что зараженный материал в штате Виргиния дает через два года здоровый урожай. Вероятно, неблагоприятными условиями надо объяснить и то, что заложенный в 1928 г. опыт в Ростоке (Германия), целью которого было испытать значение степени зараженности посадочного материала, в результате дал минимум заражения (1%), хотя посадочным материалом служили клубни, зараженные в сильной степени.

Сухая погода может не только приостановить развитие порошистой парши, но и изменить форму повреждения, способствуя более скорому образованию пробки под язвой. Обычно же пробковая ткань под язвой образуется уже после уборки урожая и созревания спор паразита. Незащищенностью клубня пробковой тканью в месте поражения порошистой паршей и следует, вероятно, объяснить большую расположенность пораженных клубней к гнили, на что указывают Шаповалов и Melhus.

Все исследователи, изучавшие порошистую паршу, обращали, главным образом, свое внимание на зависимость распространенности болезни от климатических и экологических условий. Вопросы же предупреждения и защиты от болезни оставались мало освещенными. По этому поводу везде приводятся указания о необходимости здорового посадочного материала, уничтожения остатков зараженных растений (корней и столонов), исключения зараженных почв для культуры картофеля, дренирования и осушения почв. В отношении оценки протравливания клубней опытные данные не велики. Melhus и др. испытывали для целей протравливания растворы сулемы, формалина, а также опыливание серой, но ни один из этих фунгицидов не избавлял от болезни. Pethybridge получал полную дезинфекцию при протравливании клубней в 1% растворе медного купороса в течение 3-х часов. Но в таких случаях это протравливание неблагоприятно отражалось на всхожести. Еще менее проработан вопрос дезинфекции почвы и влияния удобрений. Melhus, на основании опытов, отмечает положитель-

ный эффект лишь при внесении в почву серы в количестве 10 *ц* на 1 *га*. Вообще же надо ожидать, что *Sp. subterranea* должна мало отзываться на воздействие разных химических веществ, так как ее споры способны проходить пищеварительный канал животных без вреда для прорастания (Pethybridge).

Мало изучен вопрос стойкости сортов, хотя известно, что сорта не одинаково подвергаются заболеванию порошистой паршей. Однако, незараженность клубней еще не указывает на стойкость сорта, ибо бывают случаи, когда поражаются исключительно корни, а клубни остаются здоровыми.

Переходя к сообщению материалов о распространенности порошистой парши на полях картофельной Станции, в первую очередь отметим, что сообщаемые в этой заметке данные касаются преимущественно материалов, полученных при анализе клубней с участков сортоиспытания и опыта фитопатологической лаборатории № 1 «Определение значения ризоктонии в оценке качества посадочного материала». Оба эти опыта имеют данные анализов посадочных клубней и урожая. Данные сортоиспытания позволяют ориентироваться в возможной устойчивости сортов к порошистой парше. Кроме того, этот анализ, сделанный в январе месяце 1930 г., позволяет оценить, насколько порошистая парша способствует загниванию клубней, о чем есть указания у ряда исследователей. Данные, полученные в опыте № 1, указывают на значение удобрения, так как в этом опыте одинаковые делянки были расположены по удобренному навозом и неудобренному фонам.

Во время анализа посевного материала весной 1929 г. порошистая парша была находима в единичных случаях, и степень поражения была слабая (1—3 язвочки на клубень). Из 64-х сортов, выделенных для сортоиспытания, порошистая парша отмечена у 9, при частоте поражения не выше 1%, и только сорт Юбель был заражен на 10%. Посадочный материал опыта № 1, сорт Вольтман, был заражен паршою на 1%. В обоих случаях как для сортоиспытания, так и для опыта № 1 посадочный материал был взят от урожая, полученного в 1928 г. на территории Станции. Таким образом, надо считать, что порошистая парша была незначительно распространена на территории Станции еще в 1928 г. Однако, источником заражения в 1929 г. следует считать не посевной материал, а почву. Это видно из того, что порошистой паршей был заражен урожай сеянцев 1-го года, т. е. полученных из семян; кроме того, об этом свидетельствуют еще несущественные различия в % зараженных гнезд тех делянок в опыте № 1, посадочный материал у которых был не протравлен или протравлен формалином 1:300, 1:90 (см. табл. № 2).

Приняв зараженность почвы в 1929 г. за неоспоримый факт, надо сделать вывод, что порошистая парша была распространена на территории Станции уже давно, так как поля, отведенные

в 1929 г. под опыты, были заняты картофелем лишь в 1925 г. Отсюда вытекает, что климатические условия местности, в которой расположена картофельная Станция, вообще благоприятствуют развитию порошистой парши. Сильное же поражение ею в 1929 г. нельзя объяснить метеорологическими условиями сезона. Действительно, минувший сезон, отличавшийся засушливостью по сравнению с многолетними средними, казалось бы, должен быть менее благоприятен для парши. Из приведенной таблицы метеорологических данных для гор. Минска видно, что май месяц отличался более теплой погодой и обилием осадков. Средняя t° июня несколько ниже многолетней средней, но и осадков меньше. Начиная с июля месяца по сентябрь развивается засуха, и лишь в сентябре наблюдается возвращение к норме.

Таблица 1.

Средние	Температура воздуха						Осадки в мм					
	М е с я ц ы											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	V	VI	VII	VIII	IX	X
Многолетние . .	12,3	16,5	17,9	16,2	11,4	5,4	58	85	95	80	50	44
За 1929 г. .	15,6	13,9	17,3	17,9	10,8	9,1	111,5	72,5	49,5	77,8	56,3	45,5
Отклонения . .	+3,3	−2,6	−0,6	+1,7	−0,6	+3,7	+53,5	−12,5	−45,5	−2,2	+6,3	+1,5

На основании приведенных доводов можно заключить, что в некоторой части Белоруссии образовывается очаг болезни, откуда возможно дальнейшее ее распространение в районы с благоприятными климатическими условиями.

Другие наблюдения, сделанные в 1929 г., касаются влияния навозного удобрения на зараженность урожая порошистой паршей. Приводимые здесь данные, как уже указывалось, получены побочно при анализе урожая опыта, имевшего целью выяснить значение ризоктонии. В этом опыте испытывалось значение разных степеней зараженности посадочного материала ризоктонией и влияние протравливания. Опыт был заложен на удобренном и неудобренном фонах. Приведенные в табл. 2 цифры указывают на увеличение пораженности урожая на удобренной части опыта. Это увеличение особенно ясно отражено в % зараженных гнезд, в % зараженных клубней, в урожае делянки и степени интенсивности поражения. Но средний % зараженности клубней в гнезде остается почти одинаков. Кроме того (но исключительно по удобренному фону) максимальное поражение клубней наблюдается у тех

делянок, посадочный материал которых был или вовсе здоров, или заражен ризоктонией в слабой степени. Трудно отыскать причину различий, пользуясь этим материалом, но необходимо заметить, что эти делянки имели во время вегетации три основных особенности: 1) всходы на этих делянках появились дружнее (хорошая энергия всхожести), 2) растения на делянках отличались во время вегетации более мощным развитием и большей кустистостью, 3) % невсхожих у этих делянок был меньше, чем у других. Отмеченное увеличение пораженности нет основания приписывать повышенной энергии всхожести, так как если бы раннее развитие растений способствовало большей поражаемости, то ранние сорта оказались бы наименее стойкими. Проверить это предположение в сорто-испытании нет возможности, потому что число ранних сортов там не велико. Вероятно, в первую очередь, не одной прореженностью посева следует объяснить это явление, так как различия в % невсхожих кустов не так сильно отличаются по №№ схемы опыта, как пораженность паршею урожая. Наиболее правдоподобно предположение, что вследствие большой затененности почвы хорошо развитыми растениями в ней оставалось больше влаги, и она менее нагревалась, а это в сумме и давало наиболее благоприятные условия для развития порошистой парши.

При анализе урожая сортоиспытания отмечено чрезвычайно большое варьирование пораженности разных сортов порошистой паршей. Наибольшее поражение отмечено в 82% зараженных клубней при средней интенсивности поражения клубня в 1,25 балла 3-балльной шкалы; наименьшие — в 2% при 0,02 балла. Группу наиболее пораженных сортов составляют следующие: Крюгер 82%, Рейтан 73%, Сеянец Коренева 57%, Эпикур 56%, Юзефовский 51% и Бовэ 41%. Средняя интенсивность поражения у этих сортов не ниже 0,5 балла. В группу наименее пораженных сортов вошли: Свитезь, Деодара, Пирола, Рубия, Парнассия, Гавронек и Юбель. Пораженность паршей у этих сортов менее 10%, интенсивность поражения незначительна. Промежуточную по зараженности группу составляют сорта: Вольтман, Смысловский, Народный, Ранняя Роза, Розовый из Милета, Силезия и др.

Не наблюдается какой-либо зависимости между степенью поражения сорта порошистой и обычной паршей. Сорта, мало пораженные порошистой паршей, не могут быть названы стойкими к обычной.

Во время зимнего анализа клубней подмечено, что загнивание клубней очень часто начинается в месте расположения язв парши. У некоторых сортов, имеющих большой % загнивания, гниль начинается в местах поражения паршею. Так, например, у Крюгера из 14% гнилых клубней 85% гнилых пятен развилось около язв парши. У сеянца Альмы из общего % загнивших клубней 70,5% гнилостные пятна начинаются у язв парши. Однако, на

	Удобрены			
	Зараженность по[illegible]			
			Средне за[illegible]	
	Здоровый	Мало зараж.	Не протр.	Про[illegible] 1
Поражено паршею гнезд на делянке в %	80,9 ± 1,96	75,5 ± 2,57	52,9 ± 2,90	51,[illegible]
Поражено клубней в урожае делянки в %	27,7 ± 0,31	25,1 ± 0,65	18,8 ± 0,40	18,[illegible]
Поражено клубней в урожае гнезда в %	33,8	32,4	30,3	2[illegible]
% всходов на 8-й день . .	83,3 ± 1,52	76,9 ± 2,21	59,4 ± 2,57	52,[illegible]
% невзошедших	4,3	8,3	10,7	[illegible]
Кустистость	3,64 ± 0,06	4,13 ± 0,09	3,35 ± 0,07	3,7[illegible]

имеющемся материале нельзя установить, насколько порошистая парша благоприятствует проникновению в клубень возбудителей гнилей.

Все приведенные здесь выводы, сделанные на материале однолетних наблюдений, не могут претендовать на достоверность. Однако, при согласовании их с литературными указаниями можно сделать некоторые заключения, касающиеся, главным образом, определения путей дальнейшего исследования. Ссылаясь на изложенное, мы приходим к следующему:

1. В СССР порошистая парша начала распространяться недавно. На территории Белорусской картофельной станции она поражает картофель уже несколько лет. Надо думать, что в ближайшем будущем распространение парши не ограничится известными в настоящее время местностями, но захватит области с благоприятными для развития ее условиями, которые, вероятно, окажутся близкими по характеру условиям Белоруссии. Отсюда вытекает необходимость проследить нарастание распространения новой болезни. Распространенность порошистой парши в Белоруссии картофельная станция в наступающем сезоне установит путем анализа образцов крестьянского картофеля.

2. Для Белорусской картофельной станции, расположенной в районе распространения порошистой парши, актуальным встает вопрос об определении экономического значения болезни и оценке способов протравливания посевного материала. Определение вреда от болезни должно быть рассмотрено в отношении: а) влияния ее

Таблица 2.

он	Неудобренный фон				
очного материала ризоктонией					
жен	Здоровый	Мало зараж.	Средне заражен		
алином			Не протр.	Протр. формалином	
1 : 90				1 : 300	1 : 90
47,0 ± 3,32	11,9 ± 1,53	4,66 ± 1,31	2,20 ± 0,86	4,20 ± 1,23	2,20 ± 0,94
10,5 ± 0,31	3,4 ± 0,28	0,7 ± 0,17	0,3 ± 0,10	1,1 ± 0,21	0,66 ± 0,18
20,4	12,2	19,7	18,2	25,8	31,9
25,7 ± 2,29	78,8 ± 1,82	70,0 ± 2,41	48,0 ± 2,62	49,9 ± 2,63	28,6 ± 2,24
21,3	3,3	9,3	12,0	11,7	23,3
3,29 ± 0,07	3,24 ± 0,05	3,02 ± 0,05	2,94 ± 0,06	3,16 ± 0,06	2,80 ± 0,07

на количество урожая, так как не исключена возможность понижения урожая в зависимости от повреждения корней, и б) изменения наклонности пораженных клубней к загниванию.

3. При культуре картофеля в условиях зараженных почв необходимо выяснить приемы их оздоровления. Уже при изложении результатов наблюдений указывалось на весьма важное значение в развитии болезни ряда условий, которые частично можно изменить соответствующими приемами техники культуры (подбор удобрений, площадь питания, сроки посева и плодосмен). Отсюда вытекает необходимость переоценки агрикультурных приемов.

4. Ориентировочная оценка устойчивости к порошистой парше сортов указывает на возможность подбора вполне стойких или практически стойких. При испытании устойчивости необходимо проводить сравнительную оценку поражаемости сортов другими болезнями и, в частности, раком. В своих работах Шлюмбергер отмечает положительную корреляцию между поражаемостью сорта обычной паршей и раком. По типу поражения порошистая парша стоит ближе к раку, чем обычная, поэтому можно ожидать, что подобная корреляция будет установлена и здесь. А это, особенно для нашего Союза, могло бы разрешить проблему подбора сортов устойчивых к раку.

ЛИТЕРАТУРА.

Melhus, Rosenbaum and Schultz. *Spongospora subterranea* and *Phoma tuberosa* on the Irish Potato. Journal of Agric. Res. 7, 213. 1916.

Osborn. *Spongospora subterranea* (Wallroth) Johnson. Ann. of Bot. 25, 327. 1917.

Sorauer. Handbuch Pflanzenkrankheiten. B. 2, 364. 1928.

Wollenweber. Der Kartoffelschorf. Arb. d. Forsch. Inst. f. Kartoffelb., 2, 51. 1920.

Ramsey. Influence of moisture and temperature upon infection by *Spongospora subterranea* Phytopath. 8, 29. 1918.

Thomas P. Mc. Intosch. The Potato. London. 1927.

Schapovalov. Control of Potato-tuber diseases. Farmers Bull. Dep. of Agric. U. S: № 1367. 1927.

Schapovalov. Relation of Potato skinspot to Powdery scab. Journ. of Agric. Res. 23, 285. 1923.

The Review of Applied Myc. 1926, 1927, 1928.

Эриксон, Я. Болезни сельско-хозяйственных растений. 1929.

Ячевский, А. А. Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях сел.-хоз. растений, 1911, 1912.

N. I. GOMOLJAKO.

Beobachtungen an der Entwicklung von Schwammschorf bei der Kartoffel.

(Résumé).

Der Verfasser berichtet über das Vorkommen von Schwammschorf bei der Kartoffel auf der Weissrussischen Kartoffel Station, und dessen Verbreitung in USSR. Auf Grund seiner eigenen Beobachtungen und der in der Litteratur enthaltenen Daten giebt er eine morphologische und biologische Beschreibung des Erregers, *Spongospora subterranea* und verweilt bei dem Einfluss einiger landwirtschaftlichen Faktoren auf die Entwicklung dieser Krankheit. Der Verfasser schliesst mit der Folgerung, dass es möglich sei eine Auslese widerstandsfähiger Sorten zu treffen.

Микологические заметки.

О видовом названии грибка из рода Cercospora на Cichorium intybus L.

Обрабатывая микологические сборы, произведенные мною летом 1928 г. в Вешенском р. Донецкого окр. Сев.-Кавк. Края, пришлось столкнуться с паразитным грибком из рода *Cercospora* на живых листьях *Cichorium intybus* в нижней части растения. Первоначальное ознакомление со всей доступной литературой позволило установить, что упомянутый грибок подходит к диагнозу грибка *C. cichorii-intybi*, собранного Н. Н. Воронихиным в 1925 г. в Терском округе Сев.-Кавк. Края и описанного им в его «Материалах к флоре грибов Кавказа», изданных Акад. Наук в 1927 г.

Но идентичными наши образцы оказались и с образцами грибка *C. cichorii* Davis, собранного Davis'ом в 1912 г.

в Wisconsin'е штата Madison сев. Америки и хранящегося в гербарии микологической лаборатории им. А. А. Ячевского. Описание этого вида удалось после тщательных поисков обнаружить в Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences. Arts and Letters (vol. XIX. part II. 1919. 715 [1]). Приводимые ниже диагнозы этих видов позволяют признать несомненное сходство описываемых обоими авторами грибков.

Cercospora cichorii Davis. Spots suborbicular, light brown to alutaceous to cinereous, more or less marked by concentric lines, 2—6 *mm* in diameter, sometimes confluent; conidiophores mostly epiphyllous in small spreading tufts, brown, straight, curved or somewhat flexuose, terete or torulose and denticulate, continuous or septate, 20—75 × 3—6 μ; conidia hyaline, obclavate-cylindrical, straight, septate, 90—150 × 4—6 μ.

On leaves of *Cichorium intybus.*

* **Cercospora cichorii-intybi Woronichin.** Maculis plerumque orbiculatis, 3—5 *mm* diam. pallide-brunneis, distincte limitatis, concentrice-zonatis. Caespitulis fasciculatis, hypophyllis, brunneis, simplicibus, superne geniculatis, 60—65 × 5 μ. Sporis lineari-obclavatis, 5—7-septatis, 90—125 × 3,5—4 μ.

Hab. in fol. viv. *Cichorii intybi.*

Наши образцы отличаются от этих диагнозов только расплывчатыми пятнами и расположением пучков конидиеносцев с обеих сторон листа, что навряд ли может служить существенным систематическим отличием, т. к. нижние листья, находясь в более влажных условиях, могли и не иметь такой резкой очерченности пятен, а расположение конидиеносных пучков с обеих сторон листа служит примирением единственного противоречия этих диагнозов.

Davis в конце своего диагноза добавляет: «Если *Cercospora* не встречается на цикории в Европе, можно подозревать, что это американский вид, перешедший с какого-нибудь родственного хозяина; если это так,—я не знаю что это такое». Теперь эти сомнения, вследствие нахождения *Cercospora* на цикории и в Европе—отпадают.

В заключение остается лишь добавить, что помимо этих двух диагнозов—других видов *Cercospora* на *Cichorium* отыскать в литературе не удалось.

Таким образом описанный Н. Н. Воронихиным новый вид *C. cichorii-intybi* есть *C. cichorii* Davis и приоритет в сохранении названия принадлежит Davis'у, как ранее описавшему.

Отдел Споровых Раст.
Гл. Бот. Сада.

М. К. Хохряков.

[1]) Считаю долгом выразить благодарность П. Ф. Еленеву за библиографические указания.

M. K. CHOCHRJAKOW.

Sur la dénomination d'espèce du champignon du genre Cercospora sur Cichorium intybus L.

(Résumé).

L'auteur considerè que l'espèce nouvelle *Cercospora cichorii-intybi*, décrite par N. N. Woronichine, est *Cercospora cichorii* Davis, et que la priorité de la dénomination appartient à Davis, qui l'a décrite antérieurement.

Новости фитопатологической и микологической литературы.

Richter, H. «Die wichtigsten holzbewohnenden *Nectrien* aus der Gruppe der Krebserreger». (Важнейшие, встречающиеся на деревьях *Nectria* из группы возбудителей рака).—Zeitschr. f. Parasitenk., B. I, H. 1, 1928, p. 24—75, 11 Textabb.

Среди развивающихся на деревьях видов *Nectria*, как известно, кроме сапрофитов есть виды, которые считаются возбудителями рака. Однако по вопросу о патогенности этих видов существует разногласие, что объясняется недостаточной изученностью их в систематическом и биологическом отношении. В связи с этим автор реферируемой работы решил не только произвести тщательное морфологическое изучение нектрий, имеющих отношение к раку деревьев, но и проверить их патогенность экспериментальным путем.

После обзора литературы о вызывающих рак видах *Nectria* и их географическом распространении, автор переходит к изложению собственных наблюдений, при чем подробно останавливается на методике заражений и выделения чистых культур, а также дает весьма полные диагнозы каждого из исследованных им видов с рисунками и кривыми для размеров аскоспор и конидий. Исходным материалом для культур служили аскоспоры или конидии, но в некоторых случаях культуры получались и непосредственно из мицелия, выделяемого вместе с кусочками больной ткани, лучше всего на границе со здоровой. При культурах выяснилось, что величина спор может быть связана с субстратом, так как на рисе, например, конидии всегда оказывались более мелкими и склонными к аномальному развитию, тогда как на стеблях (лупин, картофель), наоборот, получались чрезвычайно длинные и сильно септированные конидии. Стебли, овсяно-мучной агар, зерна ячменя и клубни картофеля благоприятны для образования сумчатой стадии. В общем бросалось в глаза, что перитеции легче получить, исходя из аско-

спор, чем из конидий. Обнаружилось также, что для получения хорошего роста и спороношения гораздо лучше изолировать гриб в культуру весной, чем осенью. Кроме того, вообще было замечено, что при культивировании видов *Nectria* с конидиальной стадией типа *Cylindrocarpon*, периодом усиленного образования конидий являлась весна, тогда как у видов с конидиальной стадией *Tubercularia* этим периодом оказывалась осень и зима. Вирулентность грибов не уменьшалась в чистых культурах, например, для *N. galligena* даже и по прошествии 2—3 лет.

Для заражений по большей части, выбирались 4—10-летние ветви или же совсем молодые, однако выяснилось, что возраст ветви не имеет значения. Заражению при опытах подвергались также яблоки (в лаборатории), первые признаки загнивания которых от *N. galligena* обнаруживались уже после 5 дней.

На основании своих наблюдений автор делит исследованные им нектрии как с чисто морфологической точки зрения, так и по патогенным свойствам на 2 группы. К одной относятся возбудители рака (*N. galligena* и *N. ditissima* с их разновидностями), другую составляют непатогенные виды (*N. coccinea*, *N. punicea* и их разновидности)./

Относительно *N. galligena* автор пришел к заключению, что она широко распространяясь приспособилась в качестве типичного паразита *Pomaceae* (яблоня, груша, рябина) и только случайно встречается на других питающих растениях, напр., на *Populus*. *N. galligena* var. *major* морфологически и физиологически отличается от основного вида и представляет разновидность, приспособившуюся к ясеню; на яблоню редко или совсем не переходит; в отличие от *N. galligena* вызывает только медленное загнивание яблок. *N. ditissima* с ее разновидностями распространена не на *Pomaceae*, а на других хозяевах, особенно на буке, но, как показали опыты, все же очень легко может вызывать рак яблонь и груш, хотя в природе автору не удавалось найти ее на яблоне. *N. ditissima* var. *major*, выделенная автором с рака ольхи, ведет себя в общем как основная форма, но вызывает менее сильное загнивание яблок.

Настоящего иммунитета сортов плодовых деревьев по отношению к раку автор не мог установить, и кажущаяся в иных случаях устойчивость связана только с уменьшением чувствительности к морозу. По мнению автора возникновение настоящего рака зависит прежде всего от самого питающего растения, от его способности образовать под влиянием данного паразита наплывы. Так, напр., у *Ribes sanguineum* от заражения *N. galligena*, типичным возбудителем рака для *Pomaceae*, получалось только загнивание коры. Отсюда понятно, почему в природе вызываемая различными нектриями картина болезни может представлять все переходы от загнивания коры до типичного рака.

Определение видов *Nectria* обыкновенно представляет весьма значительные затруднения, однако, по мнению автора, до сих пор мало обращали внимания на конидиальные стадии, а между тем они могут иметь большое значение при установлении видовых отличий. Так отличить *N. ditissima* от *N. galligena* в сомнительных случаях может помочь сравнение конидий, которые у последней короче и шире, а у первой длиннее и тоньше. Вообще на основании своих исследований автор считает, что с помощью чистых культур можно вполне точно определить вид и по одной конидиальной стадии.

Б. Каракулин.

Schmidt, **E. W.** «Untersuchungen über die *Cercospora*—Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe». (Исследование церкоспориоза свеклы). — Zeitschr., f. Parasitenk., B. I, H. 1, 1928, p. 100—137, 4 Textabb.

Для своих наблюдений автор имел образцы *Cercospora beticola* из различных стран, значительно отличающиеся по своему виду в чистых культурах (иллюстрировано снимками); однако, несмотря на это внешнее отличие штаммов, не замечалось никакой разницы в отношении грибка к питающему растению, из чего следует, что он не образует биологических рас.

В искусственных культурах гриб обыкновенно вовсе не образует спор, а если и образует, то в незначительном количестве и очень чувствителен к присутствию бактерий. Количество и длина спор, образуемых на листьях, зависят от влажности воздуха. Даже на листьях одного и того же растения в зависимости от микроклимата замечается разница в длине спор: в то время как на листьях у самой почвы она достигала, напр., до 140 μ, на выше расположенных, хорошо вентилируемых листьях не превышала 68 μ. Вообще, по автору, длина спор может варьировать от 30—360 μ, тогда как по литературным данным только в пределах 70—120 μ. Для массового и быстрого прорастания спор требуется насыщение воздуха водяными парами в количестве 99% относительной влажности: при 98% через 48 ч. замечалось прорастание только части спор, и при 97% прорастание совершенно прекращалось. Температура по сравнению с влажностью играет второстепенную роль и сказывается, главным образом, на быстроте прорастания. При 20° С и выше споры прорастают в течение немногих часов, тогда как при 8° С прорастание затягивается на 12 ч. и более. После хранения пораженных листьев в сухом состоянии в стеклянных сосудах или в гербарии через полгода способность спор к прорастанию оказалась значительно пониженной, а через 8 мес. споры уже потеряли жизнеспособность. Во влажных условиях, напр. в земле, споры погибают гораздо скорее, и перезимовывает грибок при помощи склероциевидных образований, на которых весной развиваются новые споры.

Зависимости между поражаемостью листьев и величиной и количеством устьиц, по автору, нет. Проникновение ростковых гиф в устьица обусловливается, вероятно, явлением гидротропизма, а не хемотропизма, так как автору при искусственном заражении удалось наблюдать проникновение ростковых гиф *C. beticola* в устьица самых разнообразных растений, даже ячменя. Было установлено также, что гифы могут проникать в устьица не только живых, но и убитых листьев. При заражении листьев свеклы внедрившиеся гифы растут межклетно или внутриклетно, но за границу пятна не проникают, т. к. пораженное место ограничивается зоной опробковевших клеток.

Кроме искусственных заражений отдельных экземпляров, автором были поставлены опыты массового заражения растений в оранжерее и в поле. Для массового заражения в оранжерее пол сильно увлажнялся, что создавало 80—85% относительной влажности воздуха. Взвесь спор в воде (на 1 *кб см* приходилось около 1000 спор) наносилась на листья из ранцевого опрыскивателя. Этим способом в ½ часа можно было заразить 10.000 растений. В оранжерее после заражения устанавливались саморегулирующиеся приборы для указаний температуры и влажности. Первые признаки заражения начали обнаруживаться через неделю, а максимальное развитие болезни наступило на третьей неделе. Полевое заражение было произведено в теплый вечер, после прошедшего днем дождя. Через 3 недели начали появляться единичные пятна на отдельных листьях; интенсивное же выявление болезни произошло только на 2-ом месяце.

После выяснения биологических особенностей *C. beticola* автор переходит к рассмотрению климатических условий, способствующих эпифитотиям церкоспориоза. В общем можно считать, что возникновение эпифитотий зависит от наличия сравнительно высокой температуры и временно создавшихся условий большой относительной влажности воздуха, что необходимо для заражения; в дальнейшем необходим период высокой относительной влажности для споруляции.

Борьба с церкоспориозом затруднительна. Споры *C. beticola* довольно устойчивы против действия меди, в 0,5% растворе $CuSO_4$ отдельные споры еще могут прорастать. То же самое наблюдается и при действии 2% раствора бордоской жидкости.

Интересно еще отметить, что автору удалось искусственно заразить лебеду и даже растения, не принадлежащие к сем. *Chenopodiaceae*, а именно: жгучую крапиву, *Atropa belladonna* и *Tropaeolum*, при чем было установлено, что после пассажа через листья крапивы грибок нисколько не потерял в своей вирулентности для свеклы.

Б. Каракулин.

Rodenhiser, H. A. «Physiologic specialization in some cereal smuts». (Физиологическая специализация некоторых головень злаков).—Phytopath. 1928, p. 955—1001, f. 1—18.

В статье сообщается о результатах изучения многочисленных физиологических форм некоторых видов головневых, поражающих хлебные злаки, а также приводятся данные, полученные автором относительно устойчивости сортов пшениц, ячменя и овса к этим грибкам.

Все такие физиологические формы, различавшиеся прежде только по патогенности, в настоящее время можно различать по культуральным признакам, отношению к температуре, субстрату и в некоторых случаях морфологически.

Чистые культуры головневых грибов получались автором при посеве хламидоспор на искусственные питательные субстраты, из которых наиболее подходящим для выявления культуральных особенностей оказался картофельный агар с декстрозой. Иногда хламидоспоры предварительно погружались на 12—27 часов в 1% раствор медного купороса. С полученных культур через 2 недели делались пересевы в колбы Эрленмейера, которые и служили для сравнительных изучений. Различие физиологических форм в искусственных культурах выражалось в окраске и консистенции, расположении колоний, характере их поверхности и типе краев, при чем различие форм некоторых видов иногда было так велико, что их можно было рассматривать как отдельные виды. Автор указывает на необходимость выращивания культур для сравнения в одинаковых условиях и на одинаковом, наиболее подходящем для этой цели субстрате, т. к. изменение этих факторов оказывает большое влияние, вызывая изменение культуральных признаков.

С образцов, полученных из разных мест, было выделено 14 физиологических форм *U. tritici* и 12 *U. nuda*, при чем в культурах некоторые из форм последнего вида были более сходны с формами *U. tritici*, чем с другими формами *U. nuda*. Так как хламидоспоры обоих видов очень сходны, ни один из них не дает споридий, и действие на питающие растения одинаково, то автор предполагает, что эти 2 вида являются просто физиологическими формами. Даже главное их различие—способность *U. nuda* заражать ячмень, а *U. tritici* пшеницу также нельзя считать вполне установленным свойством, т. к., по предположению автора, некоторые формы первого могут вызвать заболевание пшеницы, а второго—ячменя.

Возможно также, что выделенные 18 физиологических форм *U. avenae* и 5—*U. levis* являются также одним видом; формы *U. levis* иногда различаются между собою более, чем этот вид от вида *U. avenae*. Обе головни овса имеют одинаковую историю жизни, споры их одной величины и формы, и, хотя в настоящее время их различают по степени шиповатости стенок хламидоспор,

все же этот признак нельзя считать за вполне надежный, так как при микроскопическом исследовании хламидоспор *U. avenae*, взятых с одного колоса, были обнаружены не только все степени шиповатости, но наблюдались даже совершенно гладкие. Никаких различий в вегетативном росте *U. levis* и *U. avenae*, которые могли бы иметь значение для дифференциации этих видов, обнаружено не было.

Автором было выделено также 7 физиологических форм *U. hordei*, которые в чистых культурах обнаружили большую способность к изменчивости. На характер и скорость их роста, как и на способность образования ими споридий, оказывали очень сильное влияние окружающие условия.

Физиологические формы *U. tritici*, *U. nuda* и *U. hordei* различаются по своему отношению к температуре и требуют для своего развития различных оптимумов, что подтверждается измерением диаметров колоний и количеством радиального роста культур при различных температурах.

Исследование обнаружило существование по крайней мере 3 физиологических форм *Tilletia levis*. Автор предполагает также существование многих форм и для *T. tritici*, для которой было выделено только 2. Эти пять форм различаются по своей вирулентности для сортов пшениц и, по всей вероятности, при испытании большего количества сортов, окажется возможность выделения многочисленных новых форм этих двух головень.

При изучении устойчивости пшениц к *T. levis* оказалось, что твердые, менее восприимчивы к заболеванию, но все же эта способность сильно варьирует, и пшеницы, устойчивые в одной местности, могут оказаться восприимчивыми в другой. Кроме того, автор не высказывает уверенности, что сорт, оказавшийся в течение некоторого времени устойчивым в одной местности, сохранит это свойство и в дальнейшем, так как не исключается возможность возникновения новых физиологических форм, образующихся, возможно, посредством гибридизации или мутации. Поэтому устойчивость не находится в связи с каким-либо морфологическим типом, и, вероятно, в дальнейшем можно будет вывести сорта вполне устойчивые к головне. Наиболее устойчивым из твердых пшениц оказался сорт Кубанка С. I. 2094 (2,4% пораж. растений) и наиболее восприимчивым Арнаутка С. I 1431 (15,5% пораж. растений). Заражение 2-мя формами *U. hordei* 135 сортов и чистых линий ячменя вызвало у некоторых только слабое заболевание. Устойчивыми в данной местности (в Миннезоте) оказались Manchuria Minn. 184 и Svansota Minn. 440.

Овсы за немногими исключениями были восприимчивы к головне. Устойчивыми оказались *Avena sterilis*, *Avena strigosa*, *A. brevis* и некотор. др.

Е. Баум-Чумакова.

Fischer, E. und **Gäumann, E.** «Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze». (Биология грибов паразитов растений).— Jena, 1929, p. I—XII+1—428, mit 103 Abb. im Text.

Авторы посвящают свою книгу памяти А. де-Бари, основателя биологического изучения паразитных грибов (в 1931 г. исполняется 100-летие со дня его рождения). Как указано в предисловии, авторы разделили свою работу, при чем Ed. Fischer разработал главным образом морфологию и историю развития, а Gäumann взял на себя физиологию, генетику, проработал американскую специальную литературу и увязал изложенный материал с практической фитопатологией.

Книга делится на две части; в первой разсматриваются условия, необходимые для возникновения паразитического взаимоотношения. В этой части следующие главы: 1) предварительные условия, которым должно удовлетворять растение-хозяин для возникновения паразитических взаимоотношений; 2) предварительные условия, которым должен удовлетворять паразит для возникновения этих же взаимоотношений; 3) контакт между паразитом и растением-хозяином. Вторая часть посвящена описанию хода паразитического процесса. В ней следующие главы: 1) нападение паразита на растение-хозяина (начало инфекционного процесса); 2) поведение паразита в вегетативном состоянии на растении-хозяине; 3) образование органов воспроизведения паразита; 4) действие его на растение-хозяина.

Многогранность взаимоотношений между паразитным грибом и питающим растением всесторонне освящена в этой книге. Приведена также главнейшая литература по биологии паразитных грибов.

А. Бухгейм.

Ленинградский Областлит №69048.—Тир. 1000 экз.—6 п. л.—Зак. 5045.

Типография Первой Артели Советский Печатник, Моховая, 40.